**. RESUMEN**

**Objetivo:**

El objetivo de la investigación es estudiar la relación entre la espasticidad de la extremidad superior, la función motora gruesa, la habilidad manual y la funcionalidad en las actividades de la vida diaria (AVDs).

**Metodología:**

En una muestra de 8 niños/as con Parálisis Cerebral se midió la espasticidad en la musculatura flexora de codo y muñeca con la escala Ashworth modificada, la función motora gruesa con la Clasificación de la función motora gruesa, la habilidad manual con el Sistema de clasificación de habilidad manual y la actividad y participación en las AVDs con el Inventario para la evaluación pediátrica de la discapacidad (PEDI).

**Resultados:**

Los resultados muestran que el tono de los músculos flexores de la muñeca y codo se relacionan, y que los flexores de muñeca se correlacionan con el dominio de movilidad del PEDI, la función motora gruesa y la habilidad manual.

Simultáneamente, la función motora gruesa, la habilidad manual y el dominio de movilidad del PEDI se correlacionaron. Además, la función manual demostró relación con el dominio de cuidado personal.

**Conclusión:**

Las alteraciones motoras influyen en la funcionalidad del niño/a con Parálisis Cerebral.

**Palabras clave:** *Parálisis cerebral, cuidado personal, movilidad, función social, asistencia, productos de apoyo.*

**2. INTRODUCCIÓN**

La parálisis cerebral infantil (PC) es un término genérico que engloba a un grupo de trastornos crónicos, no progresivos del movimiento y la postura que se producen en el cerebro del feto o bebé en desarrollo (Rosenbaum et al., 2007). Entre la variedad de trastornos que deterioran gravemente la función motora en los niños pequeños, la parálisis cerebral es el más prevalente (Cans, 2000). En las cohortes de nacimiento de los países desarrollados, la prevalencia es de 1-2 / 1.000 nacidos vivos (Paneth, Hong y Korzeniewski, 2006).

Los trastornos motores de la PC con frecuencia se acompañan de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos, de conducta y de epilepsia Dentro de las manifestaciones clínicas, la espasticidad es la que interfiere en mayor medida en la rehabilitación de niños con PC, influyendo negativamente en el desarrollo infantil y en todos los niveles de participación en la vida diaria (McFadd y Hustad, 2013).

Gracies (2004) define la espasticidad como un fenómeno cambiante y dinámico caracterizado por una hiperactividad del reflejo de estiramiento en función de la velocidad de estiramiento, la cual es secundaria a la lesión de la neurona motora superior. Los hallazgos en la exploración de este trastorno motor han demostrado que no afecta a todos los grupos musculares por igual (Pascual et al., 2007), sino que predomina en los músculos antigravitatorios (Bohannon y Smith, 1987), en los flexores (Pontén, Fridén, Thornell y Lieber, 2005) y en la musculatura de la extremidad inferior (EI) (Rizzo, Hadjimichael, Preiningerova y Vollmer, 2004). Por ello, la gran mayoría de las investigaciones se han dirigido al estudio de la espasticidad en la EI. Fueron Bohannon y Smith (1987) los pioneros en analizar el predominio de la espasticidad en la extremidad superior (ES), concretamente en los flexores de codo. Siguiendo sus descubrimientos, Pontén et al. (2005), quienes concluyeron que los flexores de muñeca se veían más afectados que los extensores de muñeca.

La espasticidad no es una alteración funcional aislada, de ella se derivan otras complicaciones secundarias. De forma que se ven afectadas otras funciones neuromusculoesqueléticas y del movimiento, recogidas en el dominio de funciones de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2001), aparte del tono. La disminución de la amplitud articular, la adopción de patrones posturales anormales, la progresiva contracción y acortamiento muscular y de los tejidos blandos (Boyd y Ada, 2001) y la dificultad o imposibilidad en la realización de movimientos normales, son ejemplos de ello (Stokes y Stack, 2006). Por consiguiente, autores como Papadonikolakis et al. (2003) declaran que la espasticidad está inversamente relacionada con las funciones motoras gruesas, por lo que cuanto mayor es la espasticidad más bajo es el nivel de funcionalidad motora. Sin embargo, pese a existir hipótesis que las relacionan, se han desarrollado escasas investigaciones debido a la dificultad para cuantificar de forma objetiva la espasticidad (Ross y Engsberg, 2007).

La presencia de espasticidad en el infante supondrá una limitación en el uso de sus extremidades como forma de interacción para satisfacer sus necesidades de explorar, alcanzar, manipular objetos, moverse y relacionarse (León, 2009). Si la espasticidad se presenta en el miembro superior se produce un importante trastorno funcional que de no ser corregido, provocará que el niño olvide su mano y no desarrolle ninguna función motriz, influyendo negativamente en la ejecución de las actividades de la vida diaria (León, 2009).

Hoy en día, los dominios de “funciones” y de “actividad y participación” de la CIF, son conceptos establecidos en la rehabilitación (OMS, 2001). Por ello, un objetivo importante desde la Terapia Ocupacional (TO) es ser capaz de evaluar y analizar funcionalmente la influencia de la espasticidad de la ES en la participación y desempeño en las distintas áreas de ocupación, en el desarrollo y en el funcionamiento motor del niño (Boyd y Ada, 2001). Para ello, el TO puede apoyarse en el Marco de Trabajo para la Práctica de la Terapia Ocupacional de la Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA, 2008) (MT AOTA) y en las herramientas que el mismo proporciona, ya que comparte un lenguaje similar con la CIF (Santamaría y González, 2014). Recientemente, se ha publicado una 3º edición, todavía no traducida al español, pero sigue manteniendo la integridad de la 2º edición.

El MT AOTA dirige a los profesionales a enfocarse en el desempeño de las ocupaciones, que resultan de la interacción dinámica del cliente, de su contexto, del ambiente y de sus actividades (Christiansen, Baum y Bass, 2005). Apoyando la salud y la participación en la vida a través del compromiso con la ocupación, preservando el valor terapéutico de la ocupación como una forma de remediar la enfermedad y mantener la salud (Slagle, 1924).

En relación a esta perspectiva de tratamiento, rara vez se ha demostrado empíricamente la relación entre los trastornos motores y el resultado funcional en la actividad y participación en la vida diaria (Kim y Park, 2011). La evidencia existente ha dictaminado una relación positiva entre función motora, función manual y el resultado funcional (Kwon, Yi, Kim, Chang y Kwon, 2013), y de manera indirecta con la espasticidad (Ohata et al., 2008).

En la misma línea, son escasos los estudios que abordan la naturaleza e importancia de las restricciones a las se enfrentan los niños con PC en la participación y el desempeño de las actividades diarias (Kim y Park, 2011).

Frente a lo anteriormente expuesto, el objetivo general del presente estudio será averiguar la relación entre la espasticidad, la función motora gruesa, la función manual y el desempeño ocupacional en las actividades de la vida diaria (AVDs), centrando los hallazgos en la población infantil con PC. Contribuyendo y fomentando de esta manera la investigación en el campo de la Terapia Ocupacional en España, revisando y ampliando la evidencia y el conocimiento científico actual sobre la PC.

**3. MATERIALES Y MÉTODOS**

**3.1. Diseño**

Se trata de un estudio de tipo descriptivo transversal, en el que se han valorado las variables de espasticidad, funcionalidad, función motora gruesa y habilidad manual de forma objetiva y comprobable. El trabajo de campo se ha llevado a cabo entre el 9 de Febrero y el 27 de Marzo del presente año.

* 1. **Objetivos**

El objetivo de la investigación es determinar si el tono o espasticidad de la musculatura flexora de la muñeca, el tono del codo, la función motora gruesa y la habilidad manual están relacionadas entre sí y si influyen en la funcionalidad del infante con PC en las AVDs, en la necesidad de asistencia y en el uso de modificaciones y productos de apoyo.

**3.4. Muestra**

La muestra del presente estudio la componen 8 niños/as con PC reclutados de las asociaciones APACE Burgos, ASPACE Vitoria y KULUNKA.

Se trata de una muestra incidental consecutiva (no aleatorizada) basada en el deseo de participar. El consentimiento para obtener la información pertinente se obtuvo tras la aprobación y firma del correspondiente documento (Apéndice A) por parte de tutores de los niños/as.

**3.5. Instrumentos de valoración**

En el proceso de evaluación se administraron un total de cinco herramientas para la recogida de la información pertinente.

Inicialmente, se cumplimentó un cuestionario (Apéndice B) que recoge los datos sociodemográficos referentes a la edad, diagnóstico, topografía de la lesión y síntomas neuromotores presentes en el niño. Así como, la ocupación y edad de los tutores/padres.

*3.5.1 Escala Ashworth Modificada (EAM)*

El grado de espasticidad se valoró según la EAM (Bohannon y Smith, 1987) en la musculatura de los flexores de codo: bíceps braquial, braquial y braquioradial (Posel y Schulte, 2005); y de la musculatura flexora de la muñeca: flexor radial y cubital del carpo, palmar largo, el flexor superficial y profundo (Posel y Schulte, 2005), en ambas extremidades superiores. Los datos fueron recogidos por la propia investigadora y registrados en una tabla creada para los efectos (Apéndice C).

La EAM es una escala tipo Likert, de valoración subjetiva, que permite evaluar la espasticidad en cualquier articulación (Bohannon y Smith, 1987). En ella, el examinador debe movilizar de forma manual la extremidad del paciente, en la totalidad del rango articular posible, y percibir la resistencia producida por el estiramiento de un músculo específico que se genera ante su movimiento pasivo (Gómez, Cano, Muñoz, Ortiz y Taylor, 2012). Al valorar los músculos flexores del codo y la muñeca, se parte desde una posición en máxima flexión a una máxima extensión, manteniendo durante un segundo (Bohannon y Smith, 1987).

Las puntuaciones oscilan del valor 0-4, con 6 opciones. Un puntaje 0 indica que no hay aumento de tono; 1, resistencia al final del movimiento; 1+, resistencia en el resto de la amplitud articular; 2, aumento del tono en la mayoría de la amplitud del movimiento; 3, movimiento pasivo difícil; 4, indica rigidez (Bohannon y Smith, 1987).

A diferencia de la escala Ashworth original (Ashworth Scale, AS) incluye la categoría de puntuación 1+ (Bohannon y Smith, 1987). Según MacKenzie y Charlson (1986), esta modificación le aporta mayor precisión a la escala.

La EAM se utiliza frecuentemente en la clínica por su fácil administración (Mutlu, Livanelioglu y Kerem, 2008). Aunque su diseño presenta algunas desventajas tales como que no está estandarizada, no tiene la misma fiabilidad y validez en todos los grupos musculares, existe cierta subjetividad en los ítems “mínima resistencia” o “considerable aumento”, no define la velocidad de la movilización y su aplicación estadística es complicada (Biering, Nielsen y Klinge, 2006; Mutlu et al., 2008).

Pese a sus limitaciones, ha mostrado ser una herramienta con buena fiabilidad. Bohannon y Smith (1987) reportaron en su estudio un coeficiente de correlación de 0.847, p<.001, para el grupo muscular de flexores de codo. La fiabilidad varía en función de la articulación valorada y la patología subyacente (Blackburn, Van y Mockett, 2002; Craven y Morris, 2010). Será mayor cuando se examinan extremidades menos pesadas y músculos más distales (Platz, Eickhof, Nuyens y Vuadens, 2005).

Recientemente, ha surgido una nueva versión de la EAM, la EAM modificada cuyas propiedades métricas están siendo estudiadas, y por el momento, los resultados referentes a la validez y fiabilidad están siendo alentadores (Ghotbi, Nakhostin, Naghdi y Hasson, 2011).

*3.5.2 Inventario para la Evaluación Pediátrica de la Discapacidad (Pediatric Evaluation of Disability Inventory, PEDI*)

El PEDI se diseñó para valorar las capacidades y desempeño funcional del niño en su contexto y en las actividades de la vida diaria (Haley, Coster, Ludlow, Haltiwanger y Andrellos, 1992). A pesar de haber sido desarrollada en la década de los 90, incorpora el componente de “actividad y participación” de la CIF, versión Infancia y Adolescencia (CIF-IA) (OMS, 2011). En términos de la CIF-IA, permite obtener información sobre la actividad, la participación y las restricciones del niño en las mismas (Santamaría y González, 2014).

Se trata de una entrevista estructurada para los cuidadores principales de los niños entre 6 meses y 7 años y medio. Consiste en dos subescalas: una de 197 ítems relativa a las habilidades funcionales y otra de 20 ítems para evaluar la asistencia del cuidador y las modificaciones del entorno y equipamiento usado por el niño.

La subescala de habilidades funcionales se divide a su vez, en tres dominios: cuidado personal (73 ítems), movilidad (59 ítems) y funcionamiento social (65 ítems). En el área del cuidado personal se evalúan ítems relacionados con la textura de los alimentos, uso de cubiertos, manejo de recipientes para beber, cepillado de dientes, cepillado de pelo, lavado de manos, cuerpo y cara, manejo de ropa y sus cierres y las tareas de ir al baño y control de esfínteres. En la movilidad se recogen datos sobre las transferencias al inodoro, a la cama, a la silla, a la bañera, sobre los medios de locomoción en interiores y exteriores, así como su capacidad en subir y bajar escaleras. El dominio del funcionamiento social valora la comprensión de palabras y frases, la funcionalidad de las expresiones comunicativas y su complejidad, la capacidad para resolver problemas, las interacciones durante el juego con adulto y con su grupo de edad, la colaboración en las tareas del hogar, el funcionamiento en la comunidad, la orientación temporal y la auto-protección. Cada ítem se califica con 1, si es capaz de hacer esa habilidad o 0, si es incapaz (Haley et al., 1992).

En la segunda subescala, la de asistencia del cuidador, se cuantifica el nivel de ayuda que presta el cuidador al niño durante las principales actividades relativas a los tres dominios anteriores, así como, las modificaciones del entorno o el uso de algún producto de apoyo (PA) para el desempeño de las tareas. La asistencia requerida se puntúa con 5, si el niño es independiente en las tareas; 4, si requiere supervisión; 3, si necesita una mínima asistencia; 2, si la asistencia es moderada; 1, si la asistencia es máxima y 0, si la asistencia es total. Las modificaciones y los PA para el desempeño de las tareas se valora con N, si no existen modificaciones; C, si se usan modificaciones orientadas al niño (orinales, pañales, etc.); R, si el niño utiliza productos de rehabilitación especializados (prótesis, bacinillas, etc.); E, cuando existen modificaciones extensas (colostomías, tratamiento farmacológico, rampas, etc.) (Haley et al., 1992).

Los resultados obtenidos en la subescala de modificaciones y PA se cuantificaron para su posterior estudio, otorgando al valor N, la puntuación 4; al valor C, la puntuación 3; al valor R, la puntuación 2; al valor E, la puntuación 1. De manera que a mayor puntuación, menor extensión en los PA.

El PEDI es una escala estandarizada con una fiabilidad óptima. El alfa de Cronbach de la escala original PEDI es de 0.98-0.99 y el coeficiente de correlación es de 0.88-0.98 (Halley et al, 1992). La versión española ha mostrado excelentes propiedades psicométricas, dotando a la escala con un alpha de Cronbach de 0.98 y una fiabilidad inter-observador entre 0.86 y 0.99 (García, 2013; Santamaría, 2014).

Todas las entrevistas fueron llevadas a cabo por la propia investigadora.

*3.5.3 Clasificación de la Función Motora Gruesa (Gross Motor Functional Classification System, GMFCS)*

La GMFCS ha sido utilizada internacionalmente para evaluar la función motora gruesa de cada niño (Morris y Bartlett, 2004; Palisano et al., 1997).  Se trata de una escala observacional estandarizada y validada para la población con PC de 0-12 años. Permite clasificar al infante en función de la capacidad de movimiento, de las limitaciones funcionales, de la necesidad de uso de dispositivos de apoyo para la marcha o de la necesidad de movilidad sobre ruedas, yendo de la menor gravedad (Nivel I), a la mayor gravedad (Nivel V). En cada nivel, existen descripciones separadas para los niños en los siguientes grupos de edad: menos de 2 años, de 2 a 4 años, de 4 a 6 años y de 6 a 12 años.

A modo de resumen las generalidades que definen cada nivel son las siguientes: nivel I, camina sin restricciones; nivel II, camina con limitaciones; nivel III, camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha; nivel IV, la auto-movilidad es limitada, es posible que utilice sistemas de movilidad motorizada; nivel V, el niño es transportado en silla de ruedas (Palisano et al., 1997).

En el estudio de Palisano et al. (1997) se reportó para la escala GMFCS, una fiabilidad de 0.93 y un coeficiente Kappa de Cohen de 0.75 para las edades entre 2-12 años y de 0.55 para edades inferiores a los 2 años.

*3.5.4 Sistema de Clasificación de Habilidad Manual (Manual Ability Classification System, MACS)*

Es una escala ordinal que permite clasificar a los niños con PC en función de la habilidad para manipular objetos en las actividades diarias y de la necesidad de asistencia o adaptación para desempeñar las tareas manuales (Eliasson et al., 2006). Junto con la GMFCS, ofrece una clasificación funcional de la PC (Morris y Bartlett, 2004), ampliando la perspectiva funcional más allá de los problemas de motricidad gruesa (Eliasson et al., 2006).

El MACS se puede usar con niños de 4-8 años (Eliasson et al., 2006). Sin embargo, estudios recientes demuestran que también se puede administrar a niños de 2 a 5 años (Plasschaert, Ketelaar, Nijnuis, Enkelaar y Gorter, 2009).

Se describen cinco niveles, de menor gravedad (Nivel 1) a mayor gravedad (Nivel 5): en el nivel 1, el niño manipula objetos fácil y exitosamente; en el nivel 2, manipula objetos pero con una calidad y velocidad menor de lo normal; en el nivel 3, manipula objetos con dificultad y necesita ayuda; en el nivel 4, el niño manipula una selección de objetos adaptados; en el nivel 5, no manipula y la ayuda es total en las AVDs (Eliasson et al., 2006).

En cuanto a las propiedades psicométricas de esta escala, Eliasson et al. (2006) demostraron que el MACS tiene buena fiabilidad y validez, obteniendo un coeficiente de correlación inter-observadores de 0.97 y un intervalo de confianza de 0.96-0.98.

**3.7. Análisis de datos**

Todos los datos que se recogieron en el presente estudio fueron almacenados en una base de datos. Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21 para la creación de la matriz y el análisis de los datos.

En primer lugar, para describir la muestra que ha participado en el estudio se aplicaron los estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión.

Seguidamente, se halló el coeficiente alfa de Cronbach, para analizar la consistencia interna en las respuestas de los sujetos en cada uno de los ítems de la escala EAM y del PEDI.

Una vez obtenida la consistencia interna, se prosiguió a realizar los análisis inferenciales con el fin de contrastar las hipótesis planteadas. Se usó la correlación bivariada de Spearman, que permite valorar la relación entre las variables cuantitativas definidas, con una significación unilateral, debido al bajo tamaño muestral. Se fijó un nivel se significación de p < .05 para todas las variables.

**4. RESULTADOS**

**4.1. Análisis descriptivos de la muestra.**

La edad media es de 5,25 años, con una desviación típica de 1, 581. La edad mínima es de 3 años y la máxima de 7. Seis de los participantes son varones (75%), y dos mujeres (25%). De todos ellos, seis niños padecen tetraparesia (75%), uno diparesia (12,5%) y uno, monoparesia (12, 5%). Respecto al diagnóstico de tono en la extremidad superior (ES), dos mantienen el tono normalizado (25%), uno sufre distonía (12,5%) y cinco padecen espasticidad (62,5%). En la extremidad inferior, uno conserva el tono normalizado (12,5%), uno sufre distonía y seis padecen espasticidad (75%).

El tono muscular se midió en ambas ES, en la musculatura flexora de muñeca y codo, con la EAM. Los resultados han sido iguales en ambas ES, por lo que cada vez que se cite el tono muscular se hace referencia indistintamente a la ES izquierda y derecha. En la Tabla 1 se muestran los resultados descriptivos del tono muscular de la ES en los flexores de codo y muñeca.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 1.  *Resultados descriptivos del tono muscular de la ES* | | | | | | | | | | |
|  | Grado 0 | Grado 1 | Grado 1+ | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 | Mediaa | DTa | Mín | Máx |
| Flexores de muñeca | 37,5% | 25% | 25% | 12,5% | 0% | 0% | 1,125 | 1,126 | 0 | 2 |
| Flexores de codo | 37,5% | 12,5% | 0% | 50% | 0% | 0% | 1,125 | 0,99 | 0 | 2 |
| **Nota.** DT= Desviación Típica; Mín=Mínimo; Máx= Máximo.  a *Se calcularon con la categorización que se le otorgó a cada uno de los grados de la escala Ashworth en el SPSS. En el SPSS al grado 0 se le atribuyó el valor 0, al grado 1 el valor 1, al grado +1 el valor 2, al grado 2 el valor 3, al grado 3 el valor 4 y al grado 4 el valor 5.* | | | | | | | | | | |

Entre los participantes, el tono de los músculos flexores de la muñeca oscila del grado 0, como valor mínimo, al grado 2, como valor máximo. En tres niños no existe un aumento en el tono de la muñeca (Grado 0), dos manifiestan una mínima resistencia al final del movimiento de extensión (Grado 1), dos presentan resistencia en menos de la mitad del movimiento de extensión (Grado 1+) y en uno aumenta el tono en la mayoría de la amplitud del movimiento (Grado 2). La media es de 1,125 con una DT de 1,126.

En los músculos flexores de codo, los valores para el tono muscular varían entre grado 0, como valor mínimo, y el grado 2, como valor máximo. En tres niños no existe un aumento en el tono del codo (Grado 0), uno presenta una mínima resistencia al final del movimiento de extensión de codo (Grado 1) y en cuatro existe un aumento del tono en la mayor parte del movimiento (Grado 2). La media es de 1,125 y la DT es de 0,99.

A su vez, los infantes fueron clasificados según su función motora, categorizándoles por su motricidad gruesa, a través de la GMFCS y por sus habilidades manipulativas, mediante el MACS.

Por lo que respecta a la GMFCS, un niño pertenece al nivel I (12,5%), uno al nivel II (12,5%), dos al nivel IV (25%) y cuatro al nivel V (50%). La media es de 3,875, con una DT de 1,553. El valor mínimo corresponde al nivel I y el valor máximo al nivel V (Figura 1).

**Figura 1. Resultados descriptivos de la GMFCS.**

Nota. DT= Desviación Típica; Mín=Mínimo; Máx= Máximo.

En cuanto a la clasificación de la MACS, un niño forma parte del nivel I (12,5%), dos del nivel III (25%), uno del nivel IV (12,5%) y cuatro del nivel V (50%) . La media es de 3,875, con una DT de 1,458. El valor mínimo es el nivel I y el valor máximo corresponde al nivel V (Figura 2).

Media: 3,875

DT: 1,45774

Mín.:1

Máx.:5

**Figura 2. Resultados descriptivos del MACS.**

**Nota.** DT= Desviación Típica; Mín=Mínimo; Máx= Máximo.

**4.2***.* **Sobre los análisis inferenciales**

*4.2.1. El tono muscular como variable independiente*

Primeramente, se ha correlacionado el tono muscular, que hace referencia a la tonicidad de la musculatura flexora de la muñeca y del codo, con los tres dominios de las subescalas de habilidades funcionales, de asistencia del cuidador y de modificaciones del entorno y equipamiento de la escala PEDI. Así como con los niveles de la escala GMFCS y del MACS.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la variable tono muscular y las variables: Movilidad, asistencia en la movilidad, asistencia general, GMFCS y MACS (Tabla 2).

Tras conocer la significación, se procede a analizar las líneas de correlación entre las variables que comparten una relación estadísticamente significativa, obteniendo la relación esperada (Tabla 2).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 2.  *Correlación con el tono muscular* | | | | | | |  |
|  | | Movilidad | Asistencia en la movilidad | Asistencia general | GMFCS | MACS | |
| Tono muscular | r | -,675\* | -,708\* | -,700\* | ,658\* | ,645\* | |
| p | ,033 | ,025 | ,027 | ,038 | ,042 | |

**Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\*

Interpretando los valores reflejados en la Tabla 2, se concluye respecto a las variables tono muscular y movilidad que: a mayor puntuación en la EAM y por tanto, mayor tono en la musculatura flexora de muñeca y codo, menor es la puntuación en el dominio de movilidad de la subescala de habilidades funcionales del PEDI, por lo que menores son las habilidades funcionales para la movilidad en el niño/a.

La correlación entre el tono muscular, la asistencia para la movilidad y la asistencia general, se interpreta de la misma forma: a mayor tonicidad de la musculatura flexora de la ES, se obtiene menor puntaje en el dominio de cuidado personal, movilidad y función social de la subescala de asistencia del cuidador del PEDI, y por consiguiente, se requiere mayor grado de asistencia del cuidador en el cuidado personal, movilidad y función social.

El tono muscular y la GMFCS se relacionan de la siguiente forma: el incremento del tono muscular, aumenta la puntuación en la escala GMFCS y como resultado, se predice una mayor afectación de la función motora gruesa del niño/a.

De igual manera, el tono muscular se correlaciona positivamente con la MACS, por lo que a mayor tomo muscular, mayor puntuación en la escala MACS y por tanto, mayor afectación de las habilidades manuales.

Por otro lado, destacar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el tono muscular y las variables: cuidado personal, función social, habilidades funcionales, asistencia en el cuidado personal, asistencia en la función social, PA para el cuidado personal, PA para la movilidad, PA para la función social y modificaciones y PA.

*4.2.2. El tono de muñeca como variable independiente*

Secundariamente, se han correlacionado la variable Tono de muñeca, con el tono de codo, con las variables dependientes relativas a los dominios de las subescalas del PEDI, con la GMFCS y con la MACS.

Se halló una relación estadísticamente significativa entre el Tono de muñeca y el Tono del codo, la movilidad, la asistencia en la movilidad, la asistencia general, la GMFCS, la MACS. En la Tabla 3 se muestran los coeficientes de correlación de Spearman y la significatividad unilateral existente.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 3.  *Correlaciones con el tono de muñeca* | | | | | | | |  |
|  | | Tono de codo | Movilidad | Asistencia en la movilidad | Asistencia general | GMFCS | MACS | |
| Tono de  muñeca | r | ,913\*\* | -,660\* | -,694\* | -,679\* | ,663\* | ,629\* | |
| p | ,001 | ,037 | ,028 | ,032 | ,037 | ,047 | |
| **Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\* | | | | | | | | |

En vista a los datos obtenidos, se infiere que el tono de muñeca se correlaciona positivamente con el tono de codo, por lo que un aumento de la espasticidad en la musculatura flexora de la muñeca se traduce en un incremento del tono en la musculatura flexora del codo del niño/a.

Con la variable movilidad se relaciona de la siguiente forma: un aumento del tono de muñeca repercute en una disminución de la habilidad funcional para la movilidad.

El tono de muñeca se correlaciona negativamente con las variables de asistencia en la movilidad y asistencia general, interpretando que: a mayor tono muscular, se obtiene menor puntuación en el dominio de movilidad de la subescala de asistencia del PEDI, y en los otros dos dominios restantes de la propia subescala, lo que se traduce en una mayor cantidad de asistencia prestada por un cuidador en las tareas de cuidado personal, movilidad y función social.

La relación que se deduce entre el tono muscular, y las variables relativas a la función motora de la GMFCS y la MACS, es que a mayor tono muscular en la muñeca, mayor nivel se obtiene en la escala GMFCS y en la MACS y por tanto, mayor afectación en la función motora gruesa y en la habilidad manual.

Sin embargo, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el tono de muñeca y las variables de cuidado personal, función social, habilidades funcionales, asistencia en el cuidado personal, asistencia en la movilidad, PA para el cuidado personal, para la movilidad, para la función social y modificaciones y PA.

*4.2.3. El tono del codo como variable independiente*

Seguidamente, y continuando con el mismo procedimiento, se analiza la correlación de la variable tono del codo con las variables relativas al PEDI, la GMFCS y la MACS.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 4.  *Correlaciones con el tono de codo* | | | | |  | |
|  | | Asistencia en  la movilidad | | Asistencia  general | |
| Tono del codo | r | -,634\* | -,626\* | | |
| p | ,046 | ,048 | | |
| **Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\* | | | | | |

Se observa una relación estadísticamente significativa entre el tono de codo y las variables asistencia en la movilidad y asistencia general. Los datos referentes al nivel de significativa y a los coeficientes de correlación se muestran en la Tabla 4.

De la Tabla 4 se concluye que el tono del codo se correlaciona negativamente con la variable asistencia en la movilidad y asistencia general. Es decir, que un aumento del tono en la musculatura flexora del codo se traduce en una menor puntuación en los dominios de cuidado personal, movilidad y función social de la subescala de asistencia del PEDI y por lo tanto, en una mayor asistencia prestada por un cuidador en las tareas de cuidado personal, movilidad y función social.

En cambio, no se han obtenido diferencias estadísticamente significativas entre el tono del codo y las variables de cuidado personal, movilidad, función social, habilidad funcional, asistencia en el cuidado personal, asistencia en la función social, PA para el cuidado personal, para la movilidad y la función social, Modificaciones y PA.

*4.2.4. La GMFCS como variable independiente*

A continuación, se ha correlacionado la GMFCS, que hace referencia a la función motora gruesa, con los tres dominios de las subescalas de habilidades funcionales, asistencia del cuidador y modificaciones del entorno y equipamiento de la escala PEDI, y con los niveles de la escala MACS.

Se obtuvo un beneficio significativo entre la variable GMFCS y las variables: movilidad, habilidad funcional, asistencia en la movilidad, asistencia general, PA para el cuidado personal, PA para la movilidad y la MACS. Por tanto, existe una relación estadísticamente significativa entre la GMFCS y las variables citadas.

En la Tabla 5 se exponen los coeficientes de correlación y la significación entre las mismas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 5.  *Correlación con la GMFCS* | | | | | | | | |  | |
|  | Movilidad | | Habilidad funcional | | Asistencia en la movilidad | Asistencia  general | PA para el cuidado personal | PA para la movilidad | MACS |
| GMFCS | r | -,897\*\* | | -,766\* | -,905\*\* | -,830\*\* | -,745\* | -,624\* | ,938\*\* | |
| p | ,001 | | ,013 | ,001 | ,005 | ,017 | ,049 | ,000 | |
| **Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\* | | | | | | | | | | |

De la Tabla 5 se interpreta que la variable GMFCS se relaciona con la movilidad y las habilidad funcional de la siguiente manera: a mayor nivel en la escala GMFCS, y por consiguiente, menor función motora gruesa, menor es la puntación obtenida en el dominio de cuidado personal, movilidad y función social de la subescala de habilidades funcionales del PEDI, y por tanto, menos habilidades funcionales posee el niño para el cuidado personal, la movilidad y la función social.

Por lo referente a la asistencia en la movilidad y a la asistencia general, se relacionan con la GMFCS de forma similar: a más nivel en la escala GMFCS, menos puntaje se consigue en los tres dominios de la subescala de asistencia del PEDI. Por lo que, se requiere mayor cantidad de asistencia prestada por parte del cuidador en las tareas de cuidado personal, la movilidad y la función social.

La GMFCS y las variables referentes a los PA: PA para el cuidado personal y PA para la movilidad, se relaciona de la siguiente manera: a mayor nivel en la escala GMFCS, menor es el valor que se obtiene en las dimensiones de cuidado personal y de movilidad de la subescala de modificaciones del entorno y equipamiento del PEDI. Por tanto, se necesitan modificaciones y PA más extensos para que el niño pueda desempeñar las tareas relacionadas con el cuidado personal y movilidad.

Por lo referente a la correlación positiva entre la GMFCS y la MACS, se interpreta que: a mayor nivel en la escala GMFCS, mayor es el nivel en la escala MACS y por lo tanto, menores habilidades manipulativas posee el niño/a.

Por el contrario, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la GMFCS y el cuidado personal, la función social, la asistencia en el cuidado personal, la asistencia en la función social, los PA para la función social, las modificaciones y PA.

*4.2.5. La MACS como variable independiente*

Para concluir con los análisis inferenciales, se estudió la relación entre la variable MACS, que hace referencia a la habilidad manual, con la variables relativas a los tres dominios de la subescalas de habilidades funcionales, asistencia y modificaciones del PEDI.

Se reportó una relación estadísticamente significativa entre el MACS y las variables cuidado personal, movilidad, habilidad funcional, asistencia en el cuidado personal, asistencia en la movilidad, asistencia general y PA para el cuidado personal. La significación y el coeficiente de correlación se exponen en la Tabla 6.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 6.  *Correlación con la MACS* | | | | |
|  | | Cuidado personal | Movilidad | Habilidad Funcional |
| MACS | r | -,717\* | -,897\*\* | -,868\*\* |
| p | ,023 | ,001 | ,003 |
| **Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\* | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 6 continuación.  *Correlación con la MACS* | | | | | |
|  | | Asistencia en el cuidado personal | Asistencia en la movilidad | Asistencia general | PA para el cuidado personal |
| MACS | r | -,746\* | -,872\*\* | -,868\*\* | -,623\* |
| p | ,017 | ,002 | ,003 | ,049 |
| **Nota.** *\**p<.05; p < .01\*\*; p <.001\*\*\* | | | | |

Examinando la Tabla 6, se confirma que la MACS se correlaciona negativamente con la variable de cuidado personal, movilidad y habilidad funcional. Se determina que a mayor nivel en la escala MACS, menor puntuación se obtiene en el dominio de cuidado personal, de movilidad y de función social de la subescala de habilidades funcionales del PEDI y por tanto, se esperan menores capacidades en el niño/a para las tareas de cuidado personal, de movilidad y de función social.

La relación entre la MACS, la asistencia en el cuidado personal, en la movilidad y la asistencia en general, se resume de la siguiente manera: a mayor nivel en la escala MACS, se obtiene menor puntuación en los dominios de cuidado personal, movilidad y función social de la subescala de asistencia, y por tanto, se requiere mayor asistencia de un cuidador en las tareas de cuidado personal, movilidad y función social.

En cuanto a la variable PA para el cuidado personal, se deduce que a más nivel en la escala MACS, menor es la calificación en el dominio de cuidado personal de la subescala de modificaciones y equipamiento del PEDI, por lo que se requiere el uso de PA más extensos para el cuidado personal.

Inversamente, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre la MACS y la función social, la asistencia en la función social, los PA para la movilidad, los PA para la función social y las modificaciones y PA.

**5. DISCUSIÓN**

# Los resultados de este estudio han mostrado por un lado, que el tono de los flexores de muñeca se relaciona directamente con el tono de la musculatura flexora del codo. Henderson y Pehoski (2006) concluían que en la PC, cuando la espasticidad afecta a la ES, predomina en los flexores de codo y muñeca. La razón de esta asociación no está evidenciada, sin embargo, se sabe que la espasticidad afecta en mayor medida a los segmentos distales (Nielsen, Sinkjaer y Jakobsen, 1996) por lo que la muñeca y el codo son más proclives a ello. Otra explicación podría ser que los músculos palmar largo, flexor superficial y flexor profundo, encargados de la flexión de muñeca, también cooperan en la flexión de codo (Posel y Schulte, 2005). Por ello, la espasticidad de la musculatura flexora de la muñeca puede llegar a repercutir en la tonicidad del codo, y viceversa.

# Por lo que respecta a la función manual, existe una relación positiva y significativa entre el tono de la musculatura flexora de la ES y la función manual. Sin embargo, se considera que los resultados obtenidos solo son aplicables a la musculatura de la muñeca, pues en los análisis demostró una alta correlación con la función manual a diferencia del tono del codo que no se relacionó con la misma. Por lo que la presencia de espasticidad en la musculatura flexora de la muñeca se considera un factor causal de deterioro de la habilidad manual, más allá que la espasticidad en el codo. Que la espasticidad en la muñeca resulte clave a la hora de la calidad de la función manual, podría encontrar su razón en que, tal y como argumentan diversos autores(Arner, Eliasson, Nicklasson, Sommerstein y Hägglund, 2008; Garreta, Chaler y Torrequebrada, 2010; Park, Sim y Rha, 2011), el aumento del tono en la articulación radiocarpiana provoca anormalidades en la postura, contracciones y deformidades en la musculatura intrínseca de la mano, limitando su extensión y repercutiendo negativamente en la capacidad de prensión y manipulación

# A su vez, la función manual se relaciona directamente con el dominio de cuidado personal del PEDI: habilidades funcionales, asistencia y PA. La escala MACS permite clasificar a los niños sobre la base de cómo utilizan las dos manos cuando tratan con objetos en las AVDs, como las que describe el PEDI, por lo que ambas escalas se correlacionan muy bien (Kwon et al., 2013). Sin embargo, pese a encontrar este nexo, resulta sorprendente no haber hallado correlación entre el tono muscular de la ES y el dominio de cuidado personal del PEDI: habilidad funcional, asistencia y PA; pues son tareas que requieren especialmente la ES. Esto puede deberse a la influencia de la edad de la muestra en las capacidades para las tareas de cuidado personal. En el estudio, de los cinco niños con espasticidad en la ES, solo uno superaba los 5 años de edad. Por lo que independientemente de la graduación del tono, aún no han adquirido el desarrollo necesario para desempeñar muchas de las actividades del cuidado personal, requiriendo la asistencia de un cuidador, siendo innecesario el uso de PA por parte del niño/a.

# Los resultados han mostrado que el tono muscular de la ES es un indicador de deterioro de la función motora gruesa, si bien se considera que esta relación solo se atribuye al tono de la musculatura flexora de la muñeca, pues a diferencia del tono flexor del codo, obtuvo una alta correlación con la función motora gruesa. A pesar de todo, este resultado no resulta sorprendente puesto que en el 80-90% de los casos, la PC se acompaña de espasticidad (Ade y Moore, 2009) afectando mayoritariamente a la musculatura más distal y flexora del cuerpo, como son los flexores de muñeca y la musculatura flexora de la EI (Nielsen et al., 1996). Por tanto, parece que la asociación entre espasticidad muñeca-espasticidad EI sería la explicación a la correlación encontrada, e igualmente esta relación justificaría que el tono muscular de la ES se relacione con el dominio de movilidad del PEDI en la habilidad funcional y en la asistencia.

# Resulta curioso que el tono muscular no se haya relacionado con los PA para la movilidad habiéndose encontrado significación con los otros dominios de Movilidad del PEDI (Habilidad y asistencia). Esta situación se puede deber a que en la muestra seleccionada, la edad de desarrollo es corta, y puede que aun teniendo dificultades para la movilidad, tal y como se refleja en la GMFCS, los niños de la muestra no tengan todavía las suficientes destrezas para manejarlos.

# Por otro lado, parece lógico que el tono muscular de la ES no se relacione con el dominio de función social del PEDI en la habilidad funcional, en la asistencia y en los PA; pues no se requiere el uso de la ES para su desempeño. Por la misma razón, la habilidad manual tampoco se correlaciona con este dominio.

Por lo referente a los resultados en la variable de la función motora gruesa, se ha observado su relación con la habilidad manual. De igual manera, otros estudios han demostrado una buena correlación entre los niveles de la escala GMFCS y de la escala MACS (Gunel, Multu, Tarsuslu y Livanelioglu, 2009).

# En vista de la relación entre la función motora gruesa y la habilidad manual, es entendible que esta última se relacione con el dominio de movilidad del PEDI en la habilidad funcional y en la asistencia. Ya que el dominio de movilidad del PEDI está estrechamente ligado con la GMFCS (Kwon et al., 2013). No obstante, no se encontró correlación entre la habilidad manual y el dominio de movilidad del PEDI, relativo a los PA. Esto puede deberse a que los niños de la muestra aún no han desarrollado las suficientes destrezas para manejarlos.

Sin embargo, resulta llamativo que pese al vínculo existente entre la función motora gruesa y la habilidad manual, no se encontrara relación entre la función motora gruesa y el dominio de cuidado personal del PEDI en la habilidad funcional y en la asistencia. Quizás factores como la edad, la cognición, la integración sensorial o los factores culturales, hayan influido directamente en dominio del autocuidado y hayan modificado los resultados (Kwon et al., 2013).

Aun así, si que se relaciona con los PA para el cuidado personal, pues a menos capacidades motoras, menores son las habilidades manipulativas, haciendo necesario el uso de PA más extensos que faciliten el desempeño de las tareas del cuidado personal.

Continuando con la relación de la función motora gruesa con el PEDI, se correlaciona negativamente con el dominio de movilidad en la habilidad funcional, asistencia y PA. La evidencia disponible afirma que la GMFCS afecta a la puntuación del dominio de movilidad del PEDI (Kim y Park, 2010; Kwon et al., 2013).

# Por otro lado, parece lógico que la función motora gruesa no se relacione con el dominio de función social del PEDI en la habilidad funcional, en la asistencia y en los PA; pues no se requiere el uso de la EI para su desempeño.

La mayoría de los estudios han comparado únicamente las alteraciones motoras de espasticidad, en la EI, y función motora gruesa con el dominio de movilidad del PEDI. Solo el estudio de Ostensjo, Brogen y Vollestad (2004) las relacionó con los tres dominios del PEDI. Obteniendo que la espasticidad se relaciona con la función motora gruesa y que ambas influyen en los dominios de cuidado personal y movilidad del PEDI, aunque la correlación entre los dominios y la espasticidad era baja. Lo que indica que existen más factores que influyen en la funcionalidad.

Por ello, en vista a futuras investigaciones, se considera relevante la necesidad de aportar mayor evidencia sobre la relación entre la espasticidad en la ES, la función motora gruesa, la función manual y la actividad en los niños con PC, en muestras más amplias y que describan de manera más detallada las restricciones con las que se encuentran en la actividad y en la participación. Así como investigaciones dirigidas al estudio de otros factores como la edad, la fuerza, el rango de movimiento o el control motor selectivo y sus consecuencias en el resultado funcional.

Se han encontrado varias limitaciones en el desarrollo del presente estudio. En primer lugar y en relación a la muestra, el tamaño ha sido muy reducido y no ha permitido categorizarla por rangos la edad, lo que ha dificultado la interpretación de los resultados. Además, debido a su tamaño, se ha tenido que utilizar un muestreo no aleatorizado.

En segundo lugar, se optó por centrarse en la relación de la espasticidad, la función motora gruesa, la habilidad manual y la funcionalidad en las AVDs, sin tener en cuenta que la funcionalidad puede verse afectada por otros factores como la edad, la cognición, la topografía de la lesión, los factores ambientales y culturales de las familias, etc.

**6. CONCLUSIONES**

En este estudio se ha demostrado que en la ES existen diferencias estadísticamente significativas entre las implicaciones que supone el tono muscular de la muñeca en la funcionalidad, y el tono del codo, en la misma. El tono de la muñeca se relaciona con el tono del codo, con el dominio de movilidad del PEDI, en términos de habilidad funcional y asistencia, con la función motora gruesa y con la habilidad manual. Sin embargo, la espasticidad en el codo únicamente se relaciona con la asistencia en la movilidad del PEDI.

Los análisis muestran que la función motora gruesa es un predictor de la puntuación en el dominio de movilidad del PEDI, en el dominio de cuidado personal del PEDI relativo a los PA y de la habilidad manual; y que la habilidad manual se correlaciona con el dominio de cuidado personal del PEDI (Habilidad funcional, asistencia y PA) y con el dominio de movilidad en términos de habilidad funcional y asistencia.

Estos hallazgos sugieren que la distribución de la espasticidad en la extremidad superior, la función motora gruesa y la habilidad manual deben ser consideradas al evaluar el desempeño de los niños con PC en las actividades cotidianas.

**8. RFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

# Ade, R., y Moore., A.P. (2009). Botulinum toxin type A injections for the treatment of lower limb spasm in cerebral palsy. *The Cochrane Library, 4*(1), 1-17. doi: 10.1002/14651858.CD001408

American Occupational Therapy Association. (2008). *Marco de trabajo para la práctica de la terapia ocupacional: dominio y proceso* (2da ed.). A Coruña: Autor. Recuperado de <http://www.terapia-ocupacional.com/aota2010esp.pdf>

Arner, M., Eliasson, A.C., Nicklasson, S., Sommerstein, K., y Hägglund, G. (2008). Hand function in cerebral palsy: First report on 367 children in a population-based longitudinal health care programme. *Journal of Hand Surgery, 33*(8)*,* 1337-1447. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.02.032

Biering, F., Nielsen, J.B., y Klinge, K. (2006). Spasticity-assessment: A review. *Spinal Cord, 44*(12),708-22. doi: 10.1038/sj.sc.3101928

Blackburn, M., Van, P., y Mockett, S.P. (2002). Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Physical Therapy, 82*(1), 25-34. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11784275

Bohannon, M.E., y Smith, M. (1987). Reability of a modified Asworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy, 67*(2), 206-207. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3809245

Boyd, R.N., y Ada, L. (2001*). Physiotherapy management of spasticity: Upper motor neurone syndrome and spasticity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: A collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology, 42*(12), 816–824. doi: 10.1111/j.1469-8749.2000.tb00695.x

Christiansen, C., Baum, M.C., y Bass, J. (2005). *Occupational therapy: Performance, participation and well-being.* Thorofare: Slack.

Craven, B.C., y Morris, A.R. (2010). Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. *Spinal Cord, 48*(3), 207- 213. doi: 10.1038/sc.2009.107

Eliasson, A.C., Krumlinde, L., Rösblad, B., Beckung, E., Arner, M., Öhrvall, A.M., y Rosenbaum, P. (2006). The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine and Child Neurology, 48*(7), 549-554. doi: 10.1111/j.1469-8749.2006.tb01313.x

García, M. (2013). *Adaptación transcultural y versión española de la escala de discapacidad Pediatric evaluation of disability inventory (PEDI).* (Tesis doctoral). Universidad Complutense. Madrid.

Garreta, R., Chaler, J., y Torrequebrada, A. (2010). Guía de Práctica Clínica para el tratamiento de la espasticidad con toxina botulínica. *Revista de Neurología, 50*(11), 685-699. Recuperado de http://www.neurologia.com/pdf/Web/5011/bd110685.pdf

Ghotbi, N., Nakhostin, N., Naghdi, S., y Hasson, S. (2011). Measurement of lower-limb muscle spasticity: Intrarater reliability of Modified Modified Ashworth Scale. *Journal of Rehabilitation Research and Development, 48*(1), 83-88. doi: 10.1682/JRRD.2010.02.0020

Gómez, J., Cano, R., Muñoz, E., Ortiz, R., y Taylor, J.S. (2012). Valoración y cuantificación de la espasticidad: Revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. *Revista de Neurología*, *55*(4), 217-26. Recuperado de http://www.neurologia.com/pdf/Web/5504/bi040217.pdf

Gracies, J.M. (2004). Physiological Effects of Botulinum Toxin in Spasticity. *Movement Disorders, 19*(8), 120-128. doi: 10.1002/mds.20065

# Gunel, M.K., Multu, A., Tarsuslu, T., y Livanelioglu, A. (2009). Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *European Journal of Pediatrics, 168*(4), 477-485. doi: 10.1007/s00431-008-0775-1

Haley, S., Coster, W., Ludlow, L., Haltiwanger, J., y Andrellos, P. (1992). *Pediatric Evaluation Of Disability Inventory (PEDI): Development, standardization and manual administration.* Boston: Trustees of Boston University.

# Henderson, A., y Pehoski, C. (2006). *Hand Function in the Child: Foundations for Remediation.* Estados Unidos: Elsevier.

# Kim, W., y Park, E. (2011). Causal relation between spasticity, strength, gross motor function, and functional outcome in children with cerebral palsy: A path analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology, 53*(1), 68-73. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03777.x

# Kwon, T., Yi, S., Kim, T., Chang, H., y Kwon, J. (2013). Relationship between Gross Motor Function and daily functional skill in children with Cerebral Palsy. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *37*(1), 41-49. doi: 10.5535/arm.2013.37.1.41

León, N. (2009). Tratamiento de la espasticidad en niños. En F.J. Juan García (Ed.), *Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad* (pp.105-129). Madrid: Médica Panamericana.

# Mackenzie, C.R., y Charlson, M.E. (1986). Standard for the use of ordinal scales in clinical trials. *British Medical Journal, 292*(6512)*,* 40-43. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1338986/

McFadd, E., y Hustad, K. (2013). Assessment of social function in four year old children with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation, 16*(2), 102-112. doi: 10.3109/17518423.2012.723762

Morris, C., y Bartlett, D. (2004). Gross Motor Function Classification System: Impact and utility. *Developmental Neuorehabilitation, 46*(1), 60-65. doi: 10.1111/j.1469-8749.2004.tb00436.x

Multu, A., Livanelioglu, A., y Kerem, M. (2008). Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. BMC Musculoskeletal Disorders, *9*(44), 1-8. doi:10.1186/1471-2474-9-44

### Nielsen, J., Sinkjaer, T., y Jakobsen, J. (1996). Treatment of spasticity with repetitive magnetic stimulation; a double-blind placebo-controlled study. *Multiple Sclerosis Journal,* *2*(5), 227-232. doi: 10.1177/135245859600200503

Ohata, K., Tsuboyama, T., Haruta, T., Ichihashi, N., Kato, T., y Nakamura, T. (2008). Relation between muscle thickness, spasticity, and activity limitations in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *50*(2), 152–156. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.02018.x

Organización Mundial de la Salud. (2001). *La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud (CIF)*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). Recuperado de http://conadis.gob.mx/doc/CIF\_OMS.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2011). *La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud, versión Infancia y Adolescencia* (CIF-IA). Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

Ostensjo, S., Brogen, E., y Vollestad, N.K. (2004). Motor impairments in Young children with cerebral palsy: Relationship to gross motor function and everyday activities. *Developmental Medicine & Child Neurology, 46*(9), 580–589.doi: 10.1111/j.1469-8749.2004.tb01021.x

Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., y Galuppi, B. (1997). Development and validation of a gross motor function classification system for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology, 39*(4)*,* 214–223. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9183258

# Paneth, N., Hong, T., y Korzeniewski, S. (2006). The Descriptive Epidemiology of Cerebral Palsy. *Clinics in perinatology, 33*(2), 251-67. doi: 10.1016/j.clp.2006.03.011

# Papadonikolakis, A.S., Vekris, M.D., Korompilias, A.V., Kostas, J.P., Ristanis, S.E., y Soucacos, P.N. (2003). Botulinum A toxin for treatment of lower limb spasticity in cerebral palsy: Gait analysis in 49 patients. ***Acta Orthopaedica Scandinavica****, 74*(6), 749-755. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14763710

Park, E., Sim, E., y Rha, D. (2011). Effect of upper limb deformities on gross motor and upper limb functions in children with spastic cerebral palsy. *Developmental disabilities, 32*(6), 2389-2397. doi: 10.1016/j.ridd.2011.07.021

Pascual, S.I, Herrera, A., Póo, P., García, V., Aguilar, M., Bori, I., …Vivancos, F. (2007). Guía terapéutica de la espasticidad infantil con toxina botulínica. *Revista Neurológica, 44*(5), 303-309.

Plasschaert, V. F., Ketelaar, M., Nijnuis, M. G., Enkelaar, L., y Gorter, J. W. (2009). Classification of manual abilities in children with cerebral palsy under 5 years of age: How reliable is the Manual Ability Classification System?. *Clinical Rehabilitation, 23*(2), 164–170. doi: 10.1177/0269215508098892

Platz, T., Eickhof, C., Nuyens, G., y Vuadens, P. (2005). Clinical scales for the assessment of spasticity, associated phenomena, and function: A systematic review of the literature. *Disability and Rehabilitation, 27*(1), 7-18. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15799141

Pontén, E., Fridén, J., Thornell, L.E., y Lieber, R.L. (2005). Spastic wrist flexors are more severely affected than wrist extensors in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology, 47*(6), 384-389. doi: 10.1111/j.1469-8749.2005.tb01158.x

Posel, P., y Schulte, E. (2005). *Sobotta: Anatomía, Histología y Embriología*. Marban: Madrid.

Rizzo, M.A., Hadjimichael, O.C., Preiningerova, J., y Vollmer, T.L. (2004). Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Multiple Sclerosis Journal, 10*(5), 589-595. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15471378

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D, y Jacobsson, B. (2007). A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology, 49*(6), 8-14. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17370477

# Ross, S., y Engsberg, J. (2007). Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation, 88*(9), 1114-1120. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.06.011

Santamaría, M. (2014). *Aplicabilidad del Inventario para la Evaluación Pediárica de la Discapacidad en población española.* (Tesis doctoral). Universidad Rey Juan Carlos. Alcorcón.

Santamaría, M., y González, Y. (2014). Relación entre instrumentos de evaluación en niños: El Inventario para la Evaluación Pediátrica de la Discapacidad y la Clasificación Internacional del Funcionamiento. *Revista TOG, 11*(20), 1-12. Recuperado de http://www.revistatog.com/num20/pdfs/original7.pdf

Slagle, E.C. (1924). A year´s development of occupational therapy in New York state hospitals. *Modern Hospital, 22*(1), 98-104.

Stokes, M., y Stack, E. (2006). *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica.* Madrid: Elsevier.

**9. APÉNDICES**

**Apéndice A**

**Consentimiento informado**

Primeramente me gustaría **agradecerles su colaboración** en este estudio sobre la influencia del tono en la funcionalidad en niños con parálisis cerebral. Sin su ayuda esta investigación hubiese sido imposible de realizar, de nuevo gracias por su colaboración.

***1. ¿Qué es y qué persigue este estudio?***

Este estudio tiene como objetivo valorar la tonicidad muscular, las capacidades motoras y las habilidades funcionales del niño, mediante dos escalas estandarizadas y una clínica.

Este estudio forma parte de la formación dentro del Grado de Terapia Ocupacional que imparte la Universidad de Burgos.

La **participación** en el estudio es **voluntaria**, nadie está obligado a participar. A su vez puede abandonar el estudio en cualquier momento sin tener que dar explicación alguna.

***2. ¿Cómo se realizará el estudio?***

El estudio se desarrollará entrevistando a los padres de los niños con Parálisis cerebral a través de la herramienta de evaluación *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI). En esa misma entrevista se completarán dos escalas, la primera referente a las habilidades funcionales del niño y la segunda relativa a la asistencia del cuidador y las modificaciones del entorno y equipamiento usado por el niño.

Seguidamente, se procederá a valorar la capacidad motora y el tono muscular de los flexores del codo y de la muñeca del niño a través de la escala Asworth y GMFCS.

***3. Beneficios y riesgos.***

Los beneficios que supone participar en este estudio son numerosos, pero principalmente supondrá una puesta al día de la situación funcional de los niños con parálisis cerebral. Esta información se difundirá primeramente dentro del ámbito universitario y posteriormente entre las personas afectadas y el colectivo sanitario.

El estudio no supone ningún riesgo para los participantes.

***4. Confidencialidad de los datos***

De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se le requieren (sexo, edad, diagnóstico, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. Ninguno de estos datos será revelado a personas externas al estudio. Su participación es anónima, sin embargo, sus nombres estarán registrados en una lista de control que será guardada por la coordinadora del estudio y que sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles.

Los resultados del estudio podrán ser comunicados a las autoridades sanitarias y, eventualmente, a la comunidad científica a través de congresos y/o publicaciones.

De acuerdo con la ley vigente tiene usted derecho al acceso de sus datos personales; asimismo, y si está debidamente justificado, tiene derecho a su rectificación y cancelación. Si así lo desea, deberá solicitarlo al investigador que le atienda.

Yo, (nombre y apellidos) ..................................................................................

He leído la hoja de información que se me ha entregado, he podido realizar las preguntas necesarias sobre el estudio y he aceptado voluntariamente mi participación en este estudio.

Fecha.................

Inés Ruiz Ibáñez.

Coordinadora del estudio.

Firma del participante o del tutor legal

(Manuscrita por el participante)

**Apéndice B**

**Cuestionario para padres**

|  |  |
| --- | --- |
| **SOBRE EL NIÑO** | **SOBRE EL ENTREVISTADO** (padre, madre, cuidador) |
| Nombre:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Sexo: F M  Nacionalidad origen:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Edad: Año Mes Día  Fecha de la entrevista \_\_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_  Fecha de nacimiento \_\_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_  Edad cronológica \_\_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_  Nª de hermanos:\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Lugar que ocupa**:\_\_\_\_\_\_\_\_**  **SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL NIÑO**  Diagnóstico:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  GMFCS: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Topografía:  Hemiplejia/Diplejia /Tetraplejia  Tono:  Distonía/Corea/Espasticidad/Hipotonía | Nombre:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Sexo: F M  Relación con el niño:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ocupación (sea concreto):\_\_\_\_\_\_\_\_  Nivel educativo:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **SOBRE EL ENTREVISTADOR**  Nombre:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Posición:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Centro de trabajo:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **SOBRE LA EVALUACIÓN**  Derivado por:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Razón de la evaluación:\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Notas:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |
|  |  |

**Apéndice C**

**Puntuaciones de la EAM en la muestra**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla C1.  *Puntuaciones de la EAM en la ES derecha* | | | | | | | | |
|  | Niño A | Niño B | Niño C | Niño D | Niño E | Niño F | Niño G | Niño H |
| Flexores de codo | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| Flexores de muñeca | 1+ | 0 | 2 | 1 | 1 | 1+ | 0 | 0 |
| Tabla C2.  *Puntuaciones de la EAM en la ES izquierda* | | | | | | | | |
|  | Niño A | Niño B | Niño C | Niño D | Niño E | Niño F | Niño G | Niño H |
| Flexores de codo | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| Flexores de muñeca | 1+ | 0 | 2 | 1 | 1 | 1+ | 0 | 0 |