

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

## CURSO 2021-2022

### EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE ANTROPOMETRÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS AFECTOS DE PARÁLISIS CEREBRAL



---

**Universidad de Valladolid**

**Autora: Estefanía Fekete López** Alumna de sexto de Grado de Medicina UVa.

**Tutor: Ramón Cancho Candela** Profesor Asociado de Pediatría de la Universidad de Valladolid.

## **INDICE**

<b>1. RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
2.1. Concepto	5
2.2. Prevalencia	5
2.3. Etiopatogenia y factores de riesgo	5
2.4. Presentación clínica y clasificaciones	6
2.5. Comorbilidades y su relación con el estado nutricional	7
2.6. Métodos de evaluación del estado nutricional en PC	7
<b>4. PACIENTES Y MÉTODOS</b>	<b>11</b>
4.1. Diseño del estudio y selección de la muestra de pacientes	11
4.2. Variables analizadas	11
4.3. Análisis estadístico	12
4.4. Consideraciones éticas	12
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>13</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>17</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>18</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>19</b>

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La parálisis cerebral (PC) es la causa principal de discapacidad motora en la infancia (2,1 casos por cada 10000 nacimientos en Europa). La clasificación más difundida en cuanto a la severidad de afectación funcional es la Gross Motor Function Classification System (GMFCS), que divide los pacientes desde el menor grado de discapacidad funcional (nivel I) al más severo (nivel V). Los pacientes con PC asocian otras comorbilidades, en particular malnutrición y retraso del crecimiento. Diversos estudios consideran el uso de antropometría y la medición de pliegues grasos cutáneos como el mejor método de valorar composición corporal (CC) y estado nutricional en la práctica clínica.

**Objetivos:** Estudiar la CC y estado nutricional de pacientes pediátricos afectados de PC mediante antropometría y su correlación con la afectación motora. Comparar los resultados con los estándares de la población pediátrica general y con PC.

**Pacientes y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y analítico, de carácter ambispectivo. Se extrajeron una serie de variables demográficas, clínicas y antropométricas de una muestra de pacientes con PC. Se valoró la CC y se compararon los resultados según nivel de GMFCS.

**Resultados:** Se estudiaron 26 pacientes, 14 con GMFCS menos severo y 12 con GMFCS más severo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a z-score de talla, índice de masa corporal, perímetro braquial, pliegue subescapular, pliegue tricípital, índice de Waterlow I e índice nutricional de Shukla, con resultados menores de estos parámetros para el grupo de GMFCS menos severo respecto al más severo. No se encontraron diferencias significativas de porcentaje de masa grasa entre ambos grupos. Respecto a la población general, estos pacientes presentaron retraso de crecimiento en talla y malnutrición, mayor en aquellos con niveles de GMFCS severos.

**Conclusiones:** En este estudio, existen diferencias en el estado nutricional de los pacientes afectados de PC que se relacionan con su afectación motora. La mayoría de pacientes pediátricos con PC y niveles severos de GMFCS presentan disfagia, tendencia a la desnutrición y retraso del crecimiento, más acusado en talla. No debe valorarse el grado de malnutrición en PC infantil únicamente en función del porcentaje de masa grasa, ya que el retraso de crecimiento que presentan estos pacientes no conlleva un claro déficit de grasa.

**Palabras clave:** antropometría, composición corporal, GMFCS, parálisis cerebral.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Cerebral palsy (CP) is the most common cause of motor disability in childhood (2.1 cases per 10000 births in Europe). The most widespread classification in terms of functional abilities and limitations is the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), ranging from the lowest degree of functional disability (level I) to the most severe (level V). Patients with CP are prone to comorbidities, particularly malnutrition and growth retardation. Several studies consider the use of anthropometry and skinfold measurement as the best method of assessing body composition (BC) and nutritional status in clinical practice.

**Objectives:** To study the BC and nutritional status of pediatric patients with CP by anthropometric measurements and its association with motor impairment. To compare the results with the general pediatric population and with CP.

**Patients and Methods:** A descriptive and analytical study. Demographic, clinical and anthropometric data from 26 children aged from 3 to 16 with CP were analyzed ambiespectively. CC was assessed and results were compared according to GMFCS level.

**Results:** 26 patients were studied, 14 with less severe GMFCS and 12 with more severe GMFCS. Less severe GMFCS was significantly associated ( $p < 0,05$ ) with decreased mean z-scores for height, Body Mass Index, brachial perimeter, subscapular fold, tricipital fold, Waterlow I and Shukla index, compared with more severe GMFCS. No significant differences in fat mass percentage were found between the two groups. With respect to the general population, these patients presented growth retardation in height and malnutrition, higher in those with more severe GMFCS levels.

**Conclusions:** In this study, most children with CP and severe motor impairments presented dysphagia, undernutrition and decreased growth in height. The assessment of nutritional status in children with CP should not be assessed solely on fat mass percentage.

**Key words:** anthropometry, body composition, GMFCS, cerebral palsy.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. Concepto**

La parálisis cerebral (PC) es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica.[1] [2] Se trata de un término muy amplio que engloba diversos trastornos neurológicos que presentan una serie de características comunes. La PC se manifiesta clínicamente en la infancia como distintas alteraciones de la postura, movimiento o función motora de carácter permanente que, aunque no son progresivas, pueden cambiar con la edad. Estas alteraciones son fruto de una lesión estática que se produce en el cerebro antes de que se alcance la madurez del mismo. El desarrollo cerebral tiene lugar en los primeros años de vida, por lo que se puede producir una PC por un daño ocurrido durante el periodo prenatal, perinatal o postnatal y que persistirá durante toda la vida. [1] [3]

### **2.2. Prevalencia**

La prevalencia de la PC en Europa se estima en 2,1 casos por cada 1000 recién nacidos vivos, según el registro de la *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE). [4] La prevalencia varía según diversos factores de riesgo poblacionales, siendo los relacionados con edad de gestación y peso al nacimiento los más importantes en la actualidad; en los recién nacidos con un peso menor de 1500 gr la tasa de incidencia de PC es 70 veces mayor que en aquellos con más de 2500 gr, reportándose prevalencias de 111,8 casos de PC por cada 1000 recién nacidos vivos menores de 28 semanas de edad de gestación. [2] [3] [5]

### **2.3. Etiopatogenia y factores de riesgo**

La forma de presentación clínica de la PC es muy heterogénea por lo que se puede clasificar de distintas formas en función de su etiología, trastorno motor que predomina, la extensión o la gravedad de su afectación, los trastornos asociados o el resultado de las pruebas de neuroimagen. [2] [6]

En cuanto a la etiología de la PC, se considera resultado de la interacción de múltiples factores de riesgo, siendo la prematuridad y el bajo peso al nacimiento los factores de riesgo relacionados con los trastornos más graves. (2) (3) [5]. Los factores prenatales son los más frecuentemente implicados en su etiopatogenia. Entre ellos cabe destacar las infecciones intrauterinas (principalmente la corioamnitis), la gestación múltiple, el retraso de crecimiento intrauterino, alteraciones placentarias, malformaciones cerebrales o hipoxia intrauterina. Otras causas pueden ser perinatales como el parto prematuro, la encefalopatía hipóxico-isquémica, infecciones (sepsis o meningitis), o trastornos metabólicos. En menos de un 10% de los casos se encuentra etiología

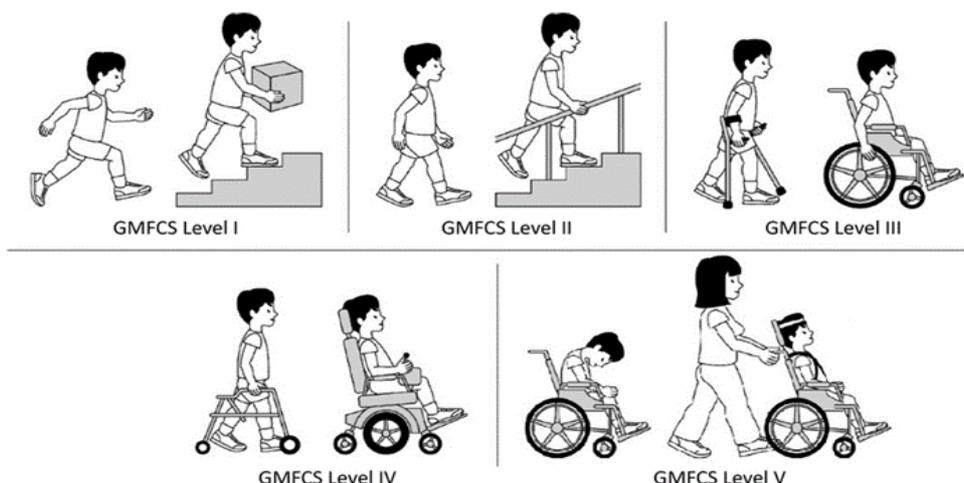
postnatal como infecciones graves o traumatismos. En general, cualquier causa que pueda producir un daño en un cerebro inmaduro puede conducir a una PC. [2] [6]

#### 2.4. Presentación clínica y clasificaciones

En función del trastorno motor que predomina en los pacientes, estos se clasifican en PC espástica, disquinética, atáxica y formas mixtas. La extensión de la afectación se clasifica en unilaterales (hemiparesias o monoparesias) o bilaterales (diplejía, triparesia o tetraparesia). La forma más frecuente de PC es la diplejía espástica, seguido de la hemiparesia espástica. [2] [5] [6]

En cualquier caso, la clasificación más útil desde el punto de vista de severidad y afectación funcional en la práctica clínica es la desarrollada por Palisano et al [7] denominada Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Esta escala clasifica a los pacientes según la repercusión funcional de su afectación motora gruesa en cinco niveles (Figura 1).

- GMFCS I: El paciente puede andar sin restricciones, la limitación se produce en habilidades motoras más avanzadas.
- GMFCS II: El paciente presenta limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad, pero no requiere de soporte ni ortesis.
- GMFCS III: El paciente presenta limitaciones para andar y requiere soporte u ortesis para ello.
- GMFCS IV: El paciente presenta una elevada limitación para andar de forma independiente, es posible que necesite usar sistemas de propulsión motora.
- GMFCS V: El paciente es totalmente dependiente para su movilidad, requiere ser transportado en una silla de ruedas manual.



**Figura 1.** Clasificación de la PC según Gross Motor Function Classification System (GMFCS) de Palisano et al.[7]

## **2.5. Comorbilidades y su relación con el estado nutricional**

Al trastorno motor en la PC se le asocian diversas comorbilidades y complicaciones no motoras (del lenguaje, de la conducta, de percepción, déficit cognitivo, de la alimentación, crisis epilépticas...) cuya presencia o ausencia condiciona el pronóstico de cada paciente. [2] [6]

Una de estas comorbilidades es la patología nutricional. La mayoría de niños con PC tienen dificultades para alimentarse que les hacen propensos a la malnutrición. [2] [8] [9]. Los problemas más frecuentes son los gastrointestinales, concretamente la disfunción orofaríngea que incluye disfagia orofaríngea y disfunción motora oral. Se estima una prevalencia del 90% de la disfunción orofaríngea, siendo más frecuente en los niños más pequeños y con GMFCS III a V aunque suele mejorar con la edad, especialmente en los pacientes con GMFCS I y II. [9] [10]

Otras comorbilidades que afectan al estado nutricional en la PC son la enfermedad por reflujo gastroesofágico (presente hasta en un 70% de los pacientes) y el estreñimiento (25-75% de prevalencia). (8) [11]

La disfagia se relaciona con la aspiración recurrente, la cual junto con el deterioro del estado nutricional predispone al desarrollo de infecciones respiratorias crónicas que tienen un gran impacto en la morbilidad y mortalidad de estos pacientes.[12]

Los pacientes con mayores dificultades para alimentarse son aquellos con niveles más altos de GMFCS. [13]. Además, la gravedad de la desnutrición se correlaciona con la severidad de discapacidad motora, estando más desnutridos los pacientes con GMFCS IV-V. [8] [13] [14] [15]

## **2.6. Métodos de evaluación del estado nutricional en PC**

Una valoración del estado nutricional que incluya la Composición Corporal (CC) puede asegurar una mejor valoración de estado nutricional que garantice una adecuada intervención en los pacientes con PC. La adecuada valoración de % de masa grasa y la comparación con estándares poblacionales podría ser útil. De acuerdo con la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) el gold estándar para la evaluación de la CC es la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), el cual determina la composición corporal a partir del tejido magro, la grasa y el hueso. La bioimpedanciometría también ha sido avalada por diversos estudios como buenos estimadores de CC en comparación con DXA. Dado que en la evaluación clínica diaria estas técnicas no resultan rentables de utilizar, quedan relegadas a su uso en la investigación. [8].

La antropometría es el método más utilizado a la hora de valorar la CC en la población infantil. Sin embargo, la valoración del estado nutricional del paciente con PC muestra diferencias respecto a niños sanos. Los estándares de referencia de la población pediátrica pueden no ser adecuados para la población con PC y las mediciones en niños con PC son más difíciles de realizar y muchas veces resultan inválidas. Esto se debe a que las características físicas de los pacientes con PC difieren de las de la población infantil normal. [8] Por ejemplo, la espasticidad y la escoliosis que frecuentemente presentan los pacientes con PC dificultan las mediciones de la altura, por lo que se recomienda realizar mediciones segmentarias alternativamente para controlar el crecimiento. [16]

Existen estudios que cuestionan el uso de la antropometría en la evaluación del estado nutricional de pacientes con PC. Un estudio de Samson-Fang y Stevenson refiere que el uso de los índices peso/talla no es adecuado para valorar la masa grasa en la composición corporal de los pacientes con PC, ya que un índice por debajo del percentil 10 no identificaba al 45% de los niños que realmente presentaban masa grasa baja.[17] Respecto del IMC ocurre al contrario, ya que un valor de IMC bajo no se correlaciona necesariamente con una baja masa grasa puesto que este índice no es capaz de diferenciar la masa magra de la masa grasa. De este modo, existen pacientes con IMC bajos que presentan elevada masa grasa pero baja masa muscular. Esto se ha comprobado en diversos estudios que comparan el resultado obtenido a partir de mediciones antropométricas con la composición corporal evaluada por DXA. Cabe destacar el estudio realizado por Kupernik et al. [18], el de Finbråten et al. [19], y el de Duran et al. [20]. Estos estudios afirman que el IMC subestima la grasa corporal en niños con baja masa magra, como los pacientes con PC. Consideran que el IMC presenta una elevada especificidad pero muy baja sensibilidad para indicar desnutrición en estos pacientes.

El estudio de Finbraten et al. concluye que en pacientes con PC moderada-grave (GMFCS III-V) presentan un porcentaje de masa grasa similar a la de niños con neurodesarrollo normal, aunque sí presentan retraso del crecimiento con respecto a la población general. [19]

El estudio de Duran et al. evaluó el rendimiento diagnóstico de la desnutrición del IMC y el Z score para la relación peso/talla en pacientes con parálisis cerebral en niveles GMFCS I-V, obteniendo como resultado que el IMC sobreestimaba la desnutrición en estos pacientes. El Z score tampoco era apropiado para evaluar la desnutrición en PC. [20]

Estos datos implican que mediante el uso de mediciones antropométricas aisladas se pueda clasificar erróneamente a los niños con parálisis cerebral, de manera que puedan verse sobrealimentados niños por ser erróneamente categorizados como desnutridos. La ESPGHAN recomienda que la evaluación de la composición corporal no se base solo en los índices antropométricos derivados del peso y la altura, sino que se recomienda la medición los pliegues cutáneos para una mejor valoración de la grasa corporal.[8] De esta forma, se han desarrollado ecuaciones específicas con este fin.

Se considera que las ecuaciones de los pliegues cutáneos son mucho más precisas para la estimación de la masa grasa que las medidas antropométricas aisladas. Además, es un método barato y no cruento que se puede utilizar en la consulta. La fórmula más utilizada en niños es la de Slaughter-Lohman, [21] que en niños sanos obtiene resultados precisos comparado con los obtenidos por DXA (7) (Tabla 1). Esta ecuación utiliza el pliegue cutáneo tricípital (PCT), que valora la masa grasa periférica y el pliegue cutáneo subescapular (PCSE), el cual otorga información sobre la masa grasa central. Sin embargo, estas ecuaciones fueron validas en niños con neurodesarrollo normal y no tienen en cuenta la diferente composición corporal de los pacientes PC. Los niños con parálisis cerebral tienden a estar desnutridos de un modo que podría ser desbalanceado (mayor afectación magra por hipotrofia muscular), y en ellos se han descrito la disminución de densidad ósea, masa muscular y compartimento graso, así como aumento del agua corporal total. Además, se debe tener en cuenta que estos niños tienden a almacenar su grasa más centralmente que periféricamente, por lo que una disminución de los pliegues cutáneos periféricos no tiene por qué correlacionarse con bajas reservas de grasa corporal. [22] Varios estudios evaluaron la precisión de esta ecuación en PC y afirmaron que no eran adecuadas para pacientes PC. Un estudio de Gurka et al. [23] indica que esta fórmula subestima la masa grasa corporal en pacientes con PC, y añadió a las ecuaciones iniciales un factor de corrección para la PC basado en el sexo, raza, talla, grado de desarrollo puberal y GMFCS (Tabla 2). En estos resultados coincide un estudio de Finbråten et al. [19]. y de Oeffinger et al. [24], los cuales afirman que el uso de las ecuaciones propuestas por Gurka se correlacionan muy bien con los resultados obtenidos por DXA.

<b>Varones</b>	
<b>Pre-púber blanco</b>	%grasa corporal = 1,21 (tri+sub)-0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> - 1,7
<b>Pre-púber negros</b>	%grasa corporal = 1,21 (tri+sub) - 0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> -3,2
<b>Púber blancos</b>	%grasa corporal = 1,21 (tri+sub) - 0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> - 3,4
<b>Púber negros</b>	%grasa corporal= 1,21 (tri+sub) - 0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> - 5,2
<b>Post-púber blanco</b>	%grasa corporal = 1,21 (tri+sub) - 0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> - 5,5
<b>Post-púber negro</b>	%grasa corporal = 1,21(tri+sub) -0,008 (tri+sub) <sup>2</sup> - 6,8
<b>Mujeres (Todas)</b>	%grasa corporal = 1,33(tri+sub) -0,013 (tri+sub) <sup>2</sup> -2,5
<b>Sumatoria (tricipital, subescapular) &gt; 35 mm</b>	
<b>Hombres (todos)</b>	%grasa corporal = 0,738 (tri+sub) + 1,6
<b>Mujeres (todos)</b>	%grasa corporal = 0,546 (tri+sub) + 9,7

**Tabla 1.** Fórmulas de Slaughter para la predicción del porcentaje de grasa corporal. [23]

<b>Correcciones generales:</b>	+12,2
<b>Correcciones adicionales:</b>	
<b>Varones</b>	-5,0
<b>PC muy severa de acuerdo con el GMFCS *</b>	+5,1
<b>Raza negra</b>	-3,1
<b>Púber *</b>	+2,0
<b>Post- púber *</b>	-4,6
<b>Sumatoria de pliegues (tri+sub) &gt;35 mm</b>	-3,2

**Tabla 2.** Corrección de Gurka et al. [23] a las ecuaciones de Slaughter para pacientes con Parálisis Cerebral (\*Pre-púber, estadios de Tanner 1 y 2; púber, estadio de Tanner 3; post-púber, estadios de Tunner 4 y 5. PC muy severa: GMFCS III-V; menos severa GMCFS I-II. Tri: pliegue tricipital, sub: pliegue subescapular).

Aunque la mayoría de estudios afirman que los pacientes con PC tienden a la desnutrición, existen resultados contradictorios respecto al grado de la misma en la literatura. Esta variación depende principalmente del método de evaluación, el nivel GMCFS del paciente y los problemas de alimentación subyacentes. [20] El estudio de Finbråten et al.[19] realizado con niños PC I-V, informó de que ningún niño con PC tenía bajo porcentaje de grasa corporal según DXA, aunque sí mostraba un retraso del crecimiento. Por otro lado, el estudio de Oeffinfer et al. [24] Realizado con niños con PC I-III afirmaba que la prevalencia era del 3,9%. Sin embargo, la prevalencia de la desnutrición en el estudio de Duran et al. [20] fue de 5,78%, utilizando un Z-score menor o igual a -2 como punto de corte. Esto se puede explicar porque el estudio de Duran et al. se realizó con Z-score ajustados en función de la edad y sin embargo los dos

anteriores usaron un corte fijo para definir el % de grasa corporal ( $\leq 10\%$  para los hombres,  $\leq 15\%$  para las mujeres). Estos tres estudios coinciden en que el porcentaje de grasa corporal en pacientes con PC GMFCS niveles I y II es significativamente más bajo que los niños de niveles III a V. Esta diferencia se podría explicar por la limitación a la actividad física de los niños del segundo grupo. En contraste con los anteriores, el estudio de Gurka et al. [23] afirmaba que aunque la mayoría de niños con PC tienden a la desnutrición, aquellos pacientes GMFCS V alimentados por gastrostomía tienen mayor porcentaje de masa grasa corporal y sobrepeso.

### **3. OBJETIVOS**

- Estudiar la CC y estado nutricional de pacientes pediátricos afectados de PC mediante antropometría y su correlación con la afectación motora.
- Comparar los resultados con los estándares de la población pediátrica general y con la población con PC.

### **4. PACIENTES Y MÉTODOS**

#### **4.1. Diseño del estudio y selección de la muestra de pacientes**

Se ha realizado un estudio observacional, descriptivo y analítico, de carácter ambispectivo (retrospectivo y prospectivo). La muestra se obtuvo a partir de pacientes pediátricos afectados de PC seguidos en la Unidad de Neurología Pediátrica del Hospital Universitario Río Hortega (HURH) de Valladolid. Se incluyeron pacientes con entre 3 a 16 años de edad que consultaron dentro de su seguimiento clínico habitual en el periodo establecido para recogida de datos (1 de enero de 2022 a 30 de abril de 2022), afectados de PC independientemente de su causa.

#### **4.2. Variables analizadas**

Se confeccionó una base de datos en la que se recogieron una serie de variables. Las variables demográficas y clínicas fueron obtenidas a partir de la revisión de la historia clínica de los pacientes y son las siguientes: edad, sexo, raza, clase de PC en función del trastorno motor y clasificación GMFCS, estadio puberal (Tanner) y existencia de disfagia. Las variables antropométricas fueron recogidas durante la visita clínica de los pacientes. Se recopilaron peso, talla, índice de masa corporal (IMC), perímetro braquial, pliegue tricípital, y pliegue subescapular. Los pliegues corporales se midieron usando plicómetro tipo "Harpender Skinfold Caliper", que es el plicómetro más conocido y difundido en uso clínico. Se calculó el Z-score de todos estos datos para población de referencia [25] [26] Con estos datos antropométricos se calculó el porcentaje de masa

grasa según la fórmulas de Slaughter y Gurka para PC, así como los índices nutricionales (IN) de Waterlow y Shukla.

El índice de Waterlow I se calcula como:  $\frac{\text{Peso real (kg)} \times 100}{\text{Peso para la talla en p50 (kg)}}$  y categoriza a los pacientes como normal > 90%. Subnutrición aguda: leve 80-90%, moderada 70-80% y grave < 70%. Sobrenutrición: > 115%.

El IN de Shukla se calcula:  $\frac{\text{Peso actual (kg)} / \text{Talla actual (cm)} \times 100}{\text{Peso p 50 para edad} / \text{Talla p 50 para edad}}$

Divide a los pacientes de la siguiente forma: normal: 90-110%, sobrepeso: 110-120%, obesidad: >120%. Subnutrición: 1º grado 85-90%, 2º grado 75-85% y 3º grado < 75%.

### **4.3. Análisis estadístico**

Se realizó el análisis estadístico mediante el programa IBM SSPS Statistics 28. En el estudio descriptivo, de las variables cuantitativas se estudiaron media y la desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico y de las cualitativas las frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (porcentajes). En el estudio analítico, se dividieron los pacientes según el nivel GMFCS en un grupo menos severo (I,II, III) y otro más severo (IV, V), con el objetivo de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las variables estudiando por separado en ambos grupos. El análisis de las variables cuantitativas entre los dos grupos se realizó mediante la prueba t de student, habiéndose confirmado previamente su distribución normal según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las cualitativas fueron analizadas con la prueba Chi-cuadrado de Pearson o el test exacto de Fisher.

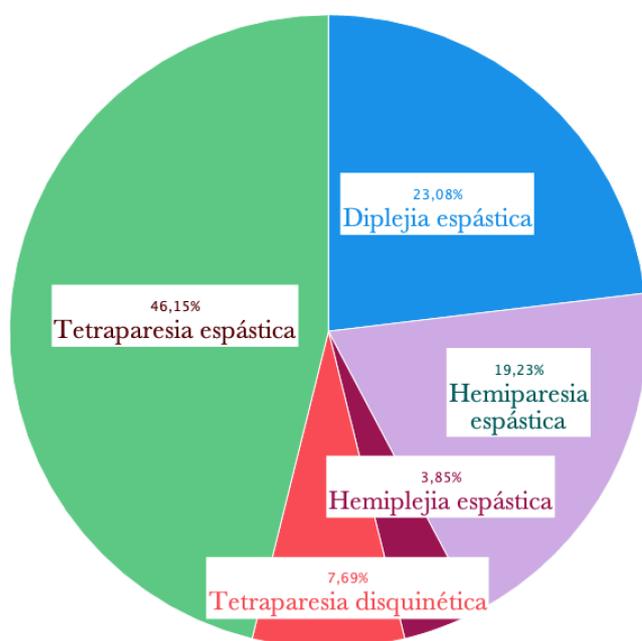
### **4.4. Consideraciones éticas**

El protocolo de estudio se aprobó por Comité de Etica en Investigación del HURH (Anexo 1), previo a la recogida de datos. Se propuso la entrada en el estudio a los pacientes que cumplieran criterios de inclusión y que consultaron durante el periodo de recogida de datos. Se entregó en todos los casos consentimiento informado a los padres, así como asentimiento informado en caso de capacidad intelectual normal y edad suficiente para su comprensión (Anexo 2). Junto al Consentimiento/Asentimiento se entregó hoja de información (Anexo 2). La recogida de datos fue realizada por el alumno autor del estudio mediante la revisión de historias clínicas digitales siempre bajo la supervisión del tutor, con el fin de salvaguardar la confidencialidad de los pacientes.

## 5. RESULTADOS

Se recopilaron datos relativos a un total de 26 pacientes en el estudio, según los criterios de inclusión establecidos. Todos los pacientes eran de origen caucásico, a excepción de un paciente de origen norteafricano. Ninguno fue de raza negra requiriendo variar el cálculo de CC. La edad promedio fue de 8,7 años (8años 9 meses) (DE 3,1; 3años 1 mes), con rango de 5,1 a 15,2 años. La distribución por sexos fue de 18 varones (69,2%) y 8 mujeres (30,8%). 19 pacientes (73%) eran prepúberes (Tanner 1) y 7 (27%) habían iniciado o completado pubertad (1 en estadio T2, y 2 pacientes respectivamente en T3,T4 y T5).

Respecto al trastorno de movimiento predominante en los pacientes de la muestra, las frecuencias se muestran en la Figura 2.



**Figura 2.** Distribución de los pacientes según el trastorno motor.

Respecto del nivel GMFCS los resultados se muestran en la Tabla 3.

Nivel GMFCS	Número pacientes (% sobre total)	Número pacientes (% sobre total)
<b>Nivel I</b>	6 (23,1%)	14 (54%)
<b>Nivel II</b>	2 (7,7%)	
<b>Nivel III</b>	6 (23,1%)	
<b>Nivel IV</b>	5 (19,2%)	12 (46%)
<b>Nivel V</b>	7 (26,9%)	

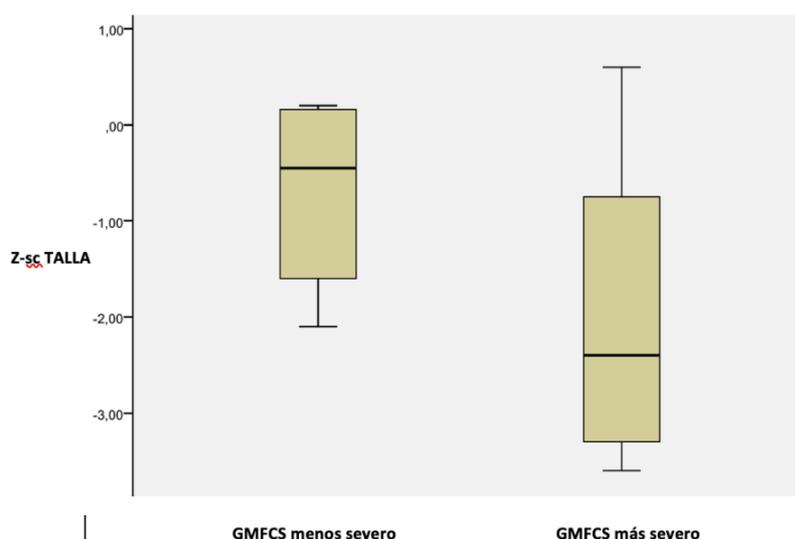
**Tabla 3.** Distribución de pacientes según escala GMFCS; se recogen datos agrupados para niveles I,II,III (menos severo) versus IV-V (más severo).

Se exponen en la Tabla 4 los datos referidos a la antropometría, así como la comparación de los mismos según la severidad GMFCS. Debe destacarse que una paciente afecta de PC menos severa (GMFCS III) mostraba obesidad franca (Z-score IMC 4,1 DS, Índice Waterlow 159,1).

	Promedio (DE) Total de pacientes	Promedio (DE) GMFCS I-III (Menos severo)	Promedio (DE) GMFCS IV-V (Más severo)
Z-sc Talla *	-1,3 (1,3)	-0,7 (0,9)	-2,0 (1,5)
Z-sc IMC *	-0,6 (1,3)	-0,0 (1,4)	-1,2 (0,8)
Z-sc Per.Braquial *	-0,4 (1,2)	0,3 (1,0)	-0,7 (1,1)
Z-sc Pl.tricipital *	-0,4 (1,2)	0,1 (1,4)	-0,9 (0,7)
Z-sc Pl.subescapular*	0,6 (1,4)	1,1 (1,6)	0,1 (0,8)
Índice Waterlow I*	92,0 (19,4)	98,6 (21,2)	84,3 (14,4)
Índice Nutricional Shukla *	85,0 (21,8)	95,0 (22,9)	73,2 (13,4)
%Masa grasa (Slaughter)	16,3 (7,4)	18,7 (7,6)	13,6 (6,4)
%Masa grasa (Gurka)	27,8 (8,3)	28,6 (9,0)	26,9 (7,7)

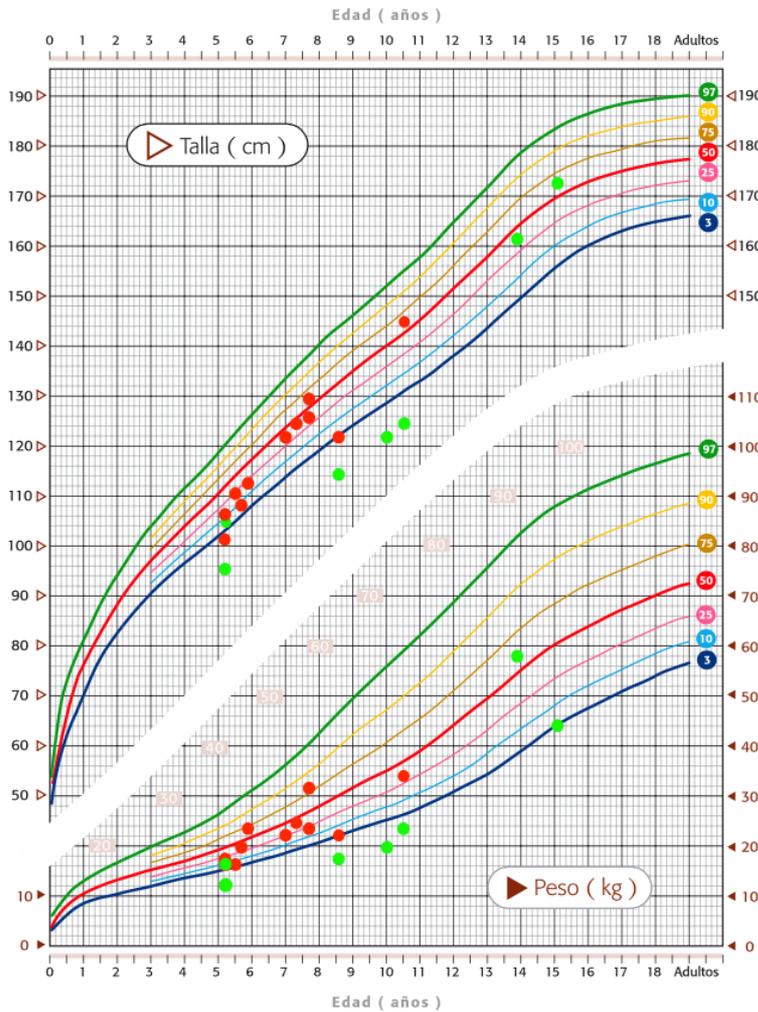
**Tabla 4.** Resultados para datos antropométricos y comparación de los mismos entre grupos según severidad motora. Comparaciones entre grupo menos severo versus más severo estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ) en todos los parámetros indicados (\*) excepto en % masa grasa (fórmulas de Slaughter y Gurka).

(Z-sc: z-score, per: perímetro, pl: pliegue)

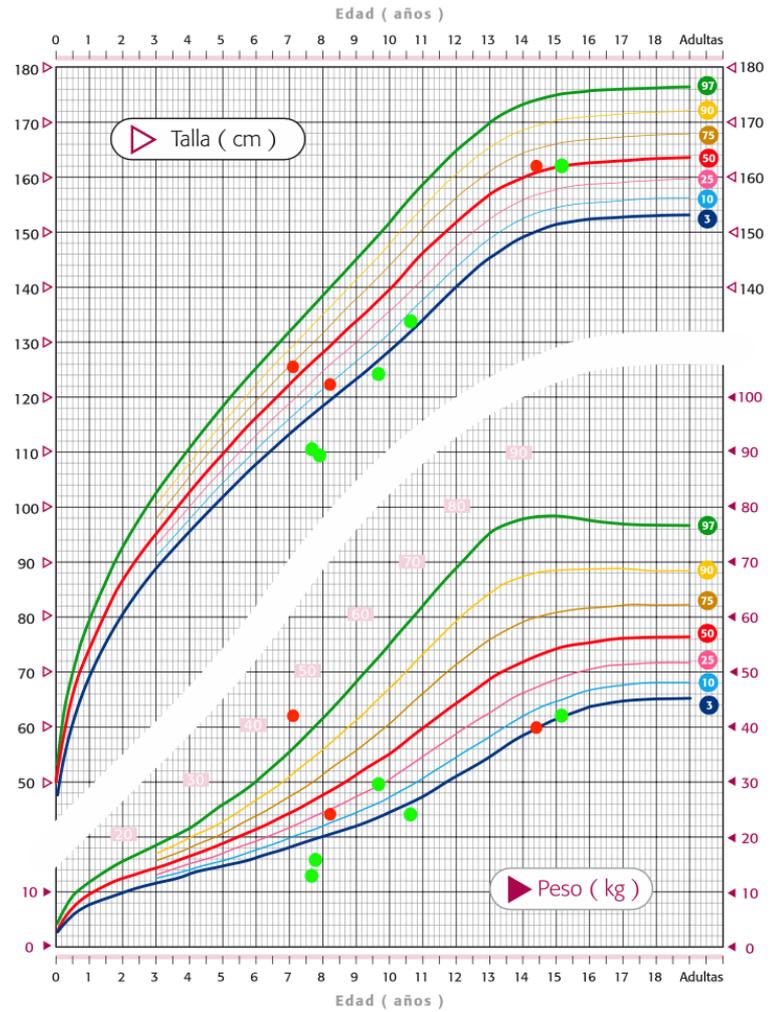


**Figura 3.** Diagrama de cajas que muestra la diferencia entre los valores de z-score para la talla de pacientes con GMFCS menos y más severo (diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ )).

## VARONES

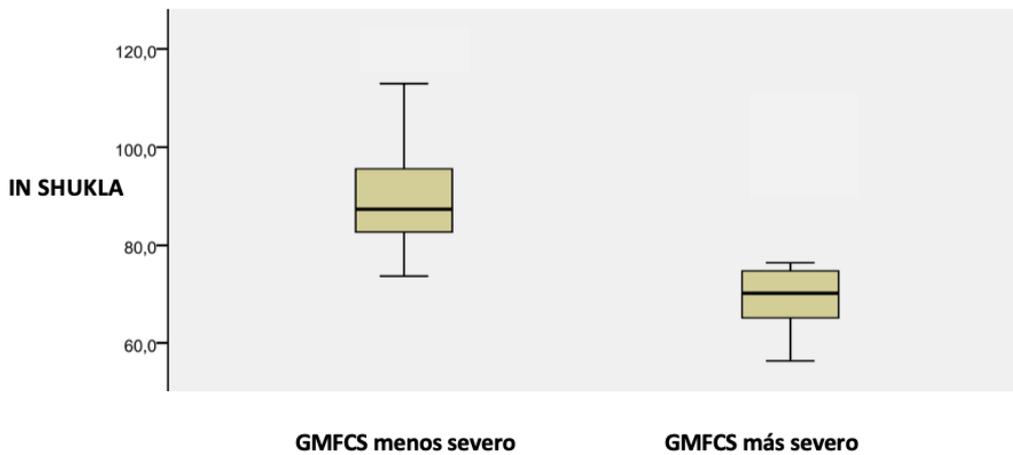


## MUJERES



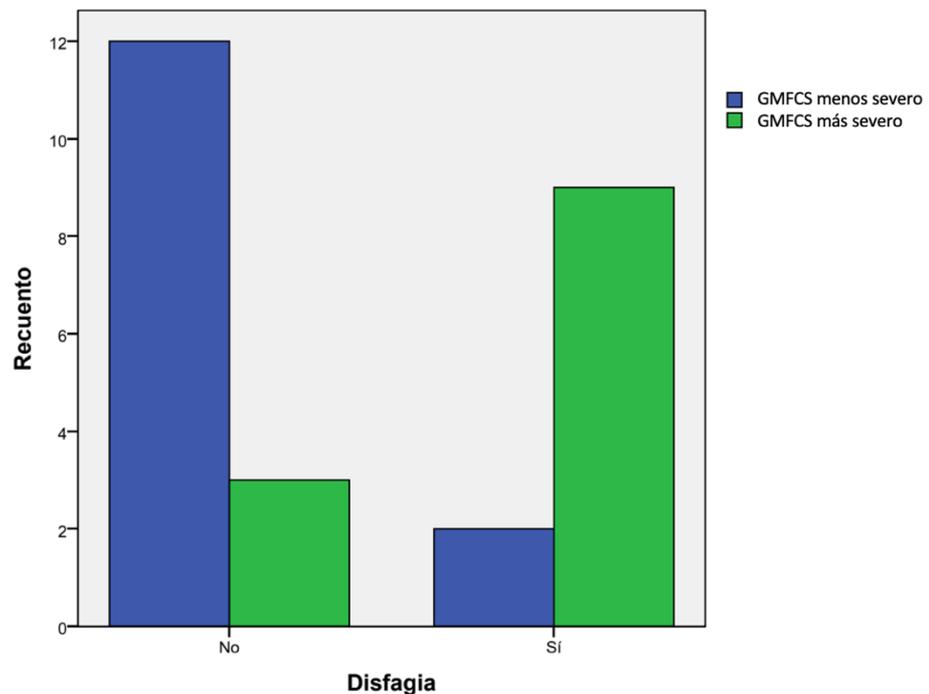
**Figura 4.** Representación percentilada de los valores de talla y peso de los pacientes con GMFCS menos severo (rojo) y más severo (verde), según la gráfica del estudio transversal de crecimiento de España 2010.[25]

La muestra de pacientes de este estudio presentó una media de IN de Shukla del 85% (DE: 21, 8), lo que se categoriza en el primer grado de subnutrición. Si estos datos se estudian por grupos, el grupo de PC menos severo mostró promedio de 95% (normal) frente a 73,2% (subnutrición de 3º grado) del grupo más severo. (Figura 4).



**Figura 5.** Diagrama de cajas con comparación de Índice de Shukla entre grupo de PC menos y más severa según GMFCS (diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ )).

En cuanto a la disfagia, estaba presente en 11 de los 26 pacientes (42,3%). La mayoría de pacientes con disfagia presentan un nivel GMFCS V (63,6%), como se observa en la figura 5. Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en cuanto a la presencia de disfagia entre grupo más severo vs menos severo.



**Figura 6.** Recuento de número de pacientes en función de presencia o ausencia de disfagia en función del nivel GMFCS menos severo y más severo.

## 6. DISCUSIÓN

El estado nutricional de los pacientes con PC que han formado parte del estudio muestran datos que de manera global no sugieren una situación de subnutrición. Sin embargo, si se separan en grupos según severidad motora, existen claras diferencias en el estado nutricional entre el grupo de pacientes con mayor afectación motora (GMFCS IV-V) (Gr IV-V) y el de menor (GMFCS I-III) (Gr I-III).

En este sentido, Gr I-III presenta datos de valoración nutricional que orientan hacia una situación de estado nutricional normal, con talla algo por debajo de promedio pero con resto de parámetros con Z-scores cercanos, tanto por debajo como por encima de la normalidad. Sin embargo, Gr IV-V presenta un cuadro que es sustancialmente diferente: como grupo, su talla está claramente por debajo de promedio y resto de parámetros indican malnutrición, y están claramente por debajo de estándares (tabla 4, figura 4) Estos resultados corroboran los obtenidos en otros estudios. [8] [13] [14] [15].

De las variables estudiadas, la más afectada es la talla. Al comparar la talla de los entre los dos grupos de PC según GMFCS, existe una diferencia que es significativa (Figura 3). En las tablas comparativas para población general se observa gráficamente esta diferencia entre grupos, con pacientes más severos agrupados en percentiles mucho menores respecto pacientes de edades similares menos afectados (Figura 4)

Este tipo de afectación produce anomalías y desviaciones en la valoración nutricional mediante índices compuestos. Dado que el Índice de Shukla tiene en cuenta la talla éste muestra más afectación que el de Waterlow, que es un índice basado en peso. El Índice de Shukla es un parámetro más adecuado en situaciones de malnutrición crónica que Waterlow, que es un índice con mayor valor en situaciones de malnutrición aguda y subaguda sin afectación lineal de crecimiento. En pacientes con PC es probable que por tanto el Índice de Shukla describa mejor su tipo de malnutrición

Cabe resaltar que la Composición Corporal al calcular porcentaje de masa grasa entre Gr I-III vs Gr IV-V es similar. Existe una mayor diferencia al usar las ecuaciones de Slaughter pero al usar la corrección de Gurka para la PC estas diferencias son muy escasas y no son significativas entre grupos. Por tanto en nuestro estudio no se ha comprobado desbalance en composición corporal entre grupos, de forma diferente a otros estudios, que afirman haber menor porcentaje de grasa en los niveles de GMFCS leve que en los graves. [19] [20] [24]

La disfagia se correlaciona con los pacientes con mayor retraso del crecimiento y desnutrición, por lo que puede ser una de las causas fundamentales de la misma, como afirman también otros estudios (Figura 6). [9] [10] [13]

Es destacable también señalar como la clasificación GMFCS a pesar de estar basada en parámetros motores generales y sencillos, es capaz de discriminar grupos de

población con PC que tienen significado e implicaciones clínicas que van más allá de los aspectos funcionales.

En definitiva, desde el punto de vista nutricional, los pacientes con PC de nuestro estudio quedan caracterizados en dos grupos diferentes: un grupo menos afecto en lo motor, que presenta raramente disfagia, y cuya talla se acerca a estándares poblacionales, sin malnutrición y con una composición corporal normalmente balanceada; y un grupo severamente afecto, con disfagia frecuentemente, muy hipocrecido, y con malnutrición moderada en aspectos ponderales, aunque sin alteraciones claras en composición corporal. El conocimiento de este patrón de afectación debe conducir a una adecuada valoración, monitorización y manejo nutricionales de este grupo específico de pacientes.

Respecto a las limitaciones del presente estudio, debe tenerse en cuenta en particular que:

- Existe posiblemente una sobrerrepresentación de las formas severas de PC ya que la recogida de pacientes se ha hecho de forma “oportunistas” en consulta y es esperable que consulten más los pacientes severos que los menos severos. Por esta razón, la muestra puede no ser representativa de la población pediátrica con PC.
- La muestra obtenida es pequeña, y al dividir en dos grupos no permite precisar resultados para cada grupo específico de GMFCS.
- No se ha realizado estudio de composición corporal con otro método (bioimpedancia) que permita corroborar datos apuntados mediante antropometría.
- No se ha realizado un estudio apareado de cada caso según pertenencia a un grupo de más o menos severidad y con la población general de misma edad y sexo.

## **7. CONCLUSIONES**

Existen diferencias en el estado nutricional de los pacientes afectados de PC que se relacionan con su afectación motora. Los pacientes más afectados en aspectos motores muestran disfagia, con mayor tendencia a malnutrición crónica y retraso del crecimiento con especial énfasis en talla, pero sin diferencias en composición corporal respecto a pacientes menos afectados. Por esta razón, no debe valorarse el grado de malnutrición en PC infantil únicamente en función del porcentaje de masa grasa.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Krigger KW. Cerebral Palsy: An Overview. *Am. Fam. Physician* [Internet] 2006 [citado 2022 mar 7];73:91-100. Available from: <https://www.aafp.org/afp/2006/0101/p91.html>
2. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* [Internet] 2020 [citado 2022 mar 7];16:1505-18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7297454/>
3. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev. Med. Child Neurol.* [Internet] 2013 [citado 2022 mar 7];55:509-19. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dmcn.12080>
4. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE).* *Dev. Med. Child Neurol.* 2000;42:816-24.
5. Platt MJ, Cans C, Johnson A, Surman G, Topp M, Torrioli MG, et al. Trends in cerebral palsy among infants of very low birthweight (<1500 g) or born prematurely (<32 weeks) in 16 European centres: a database study. *Lancet Lond. Engl.* 2007;369:43-50.
6. Hurtado IL. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. :12. *Pediatr Integr* 2011; 11(8):1-11.
7. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 1997;39:214-23.
8. Romano C, van Wynckel M, Hulst J, Broekaert I, Bronsky J, Dall'Oglio L, et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Neurological Impairment. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2017;65:242-64.
9. Trivić I, Hojsak I. Evaluation and Treatment of Malnutrition and Associated Gastrointestinal Complications in Children with Cerebral Palsy. *Pediatr. Gastroenterol. Hepatol. Nutr.* [Internet] 2019 [citado 2022 mar 7];22:122-31. Available from: <https://doi.org/10.5223/pghn.2019.22.2.122>
10. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PSW, Boyd RN. Oropharyngeal Dysphagia and Cerebral Palsy. *Pediatrics* 2017;140:e20170731.
11. Caramico-Favero DCO, Guedes ZCF, Morais MB de. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arq. Gastroenterol.* 2018;55:352-7.

12. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, Van Hoorenbeeck K, Verhulst S. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. *Dev. Med. Child Neurol.* [Internet] 2019 [citado 2022 mar 7];61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30320434/>
13. García Ron A, González Toboso RM, Bote Gascón M, de Santos MT, Vecino R, Bodas Pinedo A. Nutritional status and prevalence of dysphagia in cerebral palsy: usefulness of the Eating and Drinking Ability Classification System scale and correlation with the degree of motor impairment according to the Gross Motor Function Classification System. *Neurol. Engl. Ed.* [Internet] 2021 [citado 2022 mar 7]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2173580821001802>
14. Melunovic M, Hadzagic-Catibusic F, Bilalovic V, Rahmanovic S, Dizdar S. Anthropometric Parameters of Nutritional Status in Children with Cerebral Palsy. *Mater. Socio-Medica* 2017;29:68-72.
15. Ruiz Brunner M de LM, Cieri ME, Rodriguez Marco MP, Schroeder AS, Cuestas E. Nutritional status of children with cerebral palsy attending rehabilitation centers. *Dev. Med. Child Neurol.* 2020;62:1383-8.
16. Haapala H, Peterson MD, Daunter A, Hurvitz EA. Agreement Between Actual Height and Estimated Height Using Segmental Limb Lengths for Individuals with Cerebral Palsy. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2015;94:539-46.
17. Samson-Fang LJ, Stevenson RD. Identification of malnutrition in children with cerebral palsy: poor performance of weight-for-height centiles. *Dev. Med. Child Neurol.* [Internet] 2000 [citado 2022 feb 15];42:162-8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8749.2000.tb00064.x>
18. Kuperminc MN, Gurka MJ, Bennis JA, Busby MG, Grossberg RI, Henderson RC, et al. Anthropometric measures: poor predictors of body fat in children with moderate to severe cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2010;52:824-30.
19. Finbråten AK, Martins C, Andersen GL, Skranes J, Brannsether B, Júlíusson PB, et al. Assessment of body composition in children with cerebral palsy: a cross-sectional study in Norway. *Dev. Med. Child Neurol.* 2015;57:858-64.
20. Duran I, Martakis K, Rehberg M, Semler O, Schoenau E. Anthropometric measurements to identify undernutrition in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2019;61:1168-74.
21. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol.* 1988;60:709-23.
22. Rieken R, van Goudoever JB, Schierbeek H, Willemsen SP, Calis EAC, Tibboel D, et al. Measuring body composition and energy expenditure in children with severe

- neurologic impairment and intellectual disability. *Am. J. Clin. Nutr.* 2011;94:759-66.
23. Gurka MJ, Kuperminc MN, Busby MG, Bennis JA, Grossberg RI, Houlihan CM, et al. Assessment and correction of skinfold thickness equations in estimating body fat in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2010;52:e35-41.
24. Oeffinger DJ, Gurka MJ, Kuperminc M, Hassani S, Buhr N, Tylkowski C. Accuracy of skinfold and bioelectrical impedance assessments of body fat percentage in ambulatory individuals with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2014;56:475-81.
25. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández M, López-Siguero JP, López D, Sánchez E, y Grupo Colaborador. Estudios españoles de crecimiento 2010  
Estudios Españoles de Crecimiento 2010 [Internet]. [citado 2022 may 13];Available from: <https://www.aeped.es/noticias/estudios-espanoles-crecimiento-2010>
26. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Curvas y tablas de crecimiento (0-18 años). 1988 [Internet]. [citado 2022 may 13];Available from: [https://www.fundacionorbegozo.com/wp-content/uploads/pdf/estudios\\_1988.pdf](https://www.fundacionorbegozo.com/wp-content/uploads/pdf/estudios_1988.pdf)

## ANEXO II: CONSENTIMIENTO/ASENTIMIENTO INFORMADOS Y HOJA DE INFORMACIÓN



### HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE INCLUIDO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

---

#### **TÍTULO: EVALUACION DE ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICION CORPORAL MEDIANTE ANTROPOMETRÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS AFECTOS DE PARALISIS CEREBRAL**

#### **INVESTIGADOR: RAMÓN CANCHO CANDELA**

Médico especialista en Pediatría, Servicio de Pediatría hospital Río Hortega de Valladolid.

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Este estudio se está realizando en el Servicio de Pediatría del Hospital Río Hortega y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Área Oeste de Valladolid.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que necesite para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevar el documento, consultarlo con otras personas, y tomarse el tiempo necesario para decidir si participar o no.

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Vd. puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de opinión retirando el consentimiento en cualquier momento sin obligación de dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con su médico ni a la asistencia sanitaria a la que Vd. tiene derecho.

#### **¿Cuál es el propósito del estudio?**

Nuestro objetivo es evaluar si nuestros pacientes con Parálisis Cerebral tienen un estado nutricional adecuado, midiendo éste mediante peso, talla y otras medidas sencillas de diversas partes y segmentos corporales, comparando sus datos con datos de normalidad de población infantil sana y con otros pacientes con Parálisis Cerebral de otros ámbitos geográficos. Asimismo queremos evaluar si la medida de la cantidad de masa grasa mediante medida de pliegues corporales refleja adecuadamente el estado nutricional de los pacientes con Parálisis Cerebral.

### **¿Por qué me ofrecen participar a mí?**

Se le invita a participar debido a que su hijo/a presenta Parálisis cerebral y tiene 3 años o más, por lo que mantiene seguimiento en la consulta de Neurología pediátrica del Hospital Río Hortega

### **¿En qué consiste mi participación?**

Se recogerán una serie de datos clínicos sencillos en relación al paciente y su enfermedad de base: edad, sexo, tipo de parálisis cerebral y severidad de la disfunción motora, estado puberal, así como datos antropométricos sencillos: peso, talla, perímetro braquial y medida de pliegues grasos (tríceps y subescapular). Estas medidas son indoloras, no son molestas, y su cálculo no dura más allá de 3-5 minutos. De hecho estas medidas están en su mayoría dentro de la visita clínica convencional por la que se le ha citado en consulta. Todos los datos serán anonimizados y la información derivada del estudio no podrá conllevar a la identificación de ningún paciente de modo específico.

### **¿Obtendré algún beneficio por participar?**

La correcta evaluación del estado nutricional puede conllevar una mejor calidad de vida del paciente, ya que se ha demostrado que existe correlación entre estado nutricional adecuado en Parálisis Cerebral y mejor calidad y esperanza de vida.

### **¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?**

Si Vd. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

### **¿Se publicaran los resultados de este estudio?**

Los resultados de este estudio podrán ser comunicados en Congresos y reuniones científicas, y publicados en publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que pueda llevar a la identificación de los participantes.

### **¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?**

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 3/2018 de protección de datos de carácter personal. En todo momento, Vd. podrá acceder a sus datos, corregirlos o cancelarlos.

Sólo el equipo investigador, y las autoridades sanitarias, que tienen deber de guardar la confidencialidad, tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el Consentimiento informado se le requerirá respecto su deseo de conservación de los datos para su posible uso en líneas de investigación futuras relacionadas en relación con Neurología. En caso de que autorice la

conservación de los datos una vez finalizado el estudio, se le consultará siempre antes de su uso.

**¿Existen intereses económicos en este estudio?**

No. El investigador no recibirá retribución específica por la dedicación al estudio. Vd. no será retribuido por participar.

**¿Quién me puede dar más información?**

Puede contactar con RAMÓN CANCHO CANDELA 983420400 EXT 85600 para más información, o en mail [neuroped.hurh@saludcastillayleon.es](mailto:neuroped.hurh@saludcastillayleon.es)

Muchas gracias por su colaboración.

## DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

### TÍTULO: **EVALUACION DE ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICION CORPORAL MEDIANTE ANTROPOMETRÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS AFECTOS DE PARALISIS CEREBRAL**

Yo, [nombre y apellidos]..... padre/madre del paciente .....[nombre y apellidos]

He leído la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, he podido hablar con .....[datos del investigador] y hacerle todas las preguntas sobre el estudio necesarias para comprender sus condiciones y considero que he recibido suficiente información sobre el estudio.

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria, y que puede retirarse del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Respeto a la conservación y utilización futura de los datos derivados del estudio:

- NO accedo a que mis datos sean conservados una vez terminado el presente estudio
- Accedo a que los datos se conserven para posibles usos posteriores en líneas de investigación relacionadas con la presente

Padre

Madre

**Fdo**  
**Nombre**  
**Fecha**

**Fdo**  
**Nombre**  
**Fecha**

En caso de único progenitor firmante:

- confirmo que el otro progenitor no se opone a la participación de nuestro hijo/a en el estudio

- El firmante es el único tutor legal

---

El/la investigador/a,

**Fdo.:**                      **Fecha**

**DOCUMENTO DE ASENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO: EVALUACION DE ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICION CORPORAL MEDIANTE ANTROPOMETRÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS AFECTOS DE PARALISIS CEREBRAL**

Yo,                                      [nombre                                      y                                      apellidos]  
.....

He entendido la hoja de información del estudio arriba mencionado que se me ha entregado, y he podido hablar con ..... y hacerle todas las preguntas sobre el estudio necesarias para comprender sus condiciones y considero que he recibido suficiente información sobre el estudio. Sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Entiendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Acepto participar en el estudio.                                     

El/la participante,

**Fdo.:**  
**Nombre**  
**Fecha:**

El/la investigador/a,

**Fdo.:**                                      **Fecha**

# EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE ANTROPOMETRÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS AFECTOS DE PARÁLISIS CEREBRAL

Autora: Estefanía Fekete López  
Tutor: Ramón Cancho Candela

## INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es la principal causa de discapacidad motora en la infancia. La clasificación más difundida en cuanto a severidad de afectación funcional es la GMFCS (Figura 1). Al trastorno motor se asocian comorbilidades, entre las que destaca la tendencia a la desnutrición y al retraso del crecimiento, sobre todo en pacientes con niveles de GMFCS severos. Estudios recientes consideran el uso de la antropometría y fórmulas basadas en la medición de los pliegues cutáneos y adaptadas a la PC como el mejor método de valorar la composición corporal (CC) y consiguiente desnutrición de estos pacientes en la práctica clínica.

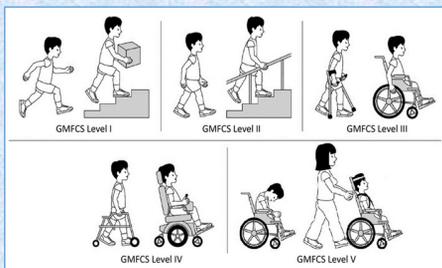


Figura 1. Clasificación de la PC según Gross Motor Function Classification System (GMFCS) (Palisano et al.)

## OBJETIVOS

- Estudiar la CC y estado nutricional de pacientes pediátricos afectados de PC mediante antropometría y su correlación con la severidad de afectación motora.
- Comparar los resultados con los estándares de la población pediátrica general y con PC.

## PACIENTES Y MÉTODOS

- Diseño del estudio:** observacional, descriptivo y analítico, de carácter ambispectivo.
- Muestra:** 26 pacientes con PC de entre 3 y 16 años seguidos en la Unidad de Neurología Pediátrica del HURH. Divididos en dos grupos según GMFCS menos severo y más severo.
- Variables analizadas:** clínicas, demográficas y antropométricas.
- Análisis estadístico:** programa IBM SPSS Statistics 28.
  - De las variables cuantitativas se estudiaron media y la desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico y de las cualitativas las frecuencias absolutas y relativas.
  - Variables cualitativas analizadas con la prueba Chi-cuadrado de Pearson y el test exacto de Fisher.
  - Variables cuantitativas entre los dos grupos según GMFCS mediante la prueba t de student.
  - Nivel de significación estadística:  $p < 0,05$ .

## CONCLUSIONES

- Existen diferencias en el estado nutricional de los pacientes afectados de PC que se relacionan con su afectación motora.
- Los pacientes más afectados en aspectos motores muestran disfagia, con mayor tendencia a malnutrición crónica y retraso del crecimiento con especial énfasis en talla, pero sin diferencias en composición corporal respecto pacientes menos afectados.
- No debe valorarse el grado de malnutrición en PC infantil únicamente en función del porcentaje de masa grasa.

## BIBLIOGRAFÍA RELEVANTE

- Gurka MJ, Kuperminc MN, Busby MG, Bennis JA, Grossberg RI, Houlihan CM, et al. Assessment and correction of skinfold thickness equations in estimating body fat in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2010;52:e35-41.
- Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 1997;39:214-23.
- Romano C, van Wynckel M, Hulst J, Broekaert I, Bronsky J, Dall'Oglio L, et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Neurological Impairment. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2017;65:242-64.

## RESULTADOS

Se estudiaron 26 pacientes, que se dividieron en dos grupos: 14 de ellos con GMFCS menos severo (I, II, III) y 12 con GMFCS más severo (IV, V).

	Promedio (DE) Total de pacientes	Promedio (DE) GMFCS I-III (Menos severo)	Promedio (DE) GMFCS IV-V (Más severo)
Z-sc Talla *	-1,3 (1,3)	-0,7 (0,9)	-2,0 (1,5)
Z-sc IMC *	-0,6 (1,3)	-0,0 (1,4)	-1,2 (0,8)
Z-sc Per.Braquial *	-0,4 (1,2)	0,3 (1,0)	-0,7 (1,1)
Z-sc Pl.tricipital *	-0,4 (1,2)	0,1 (1,4)	-0,9 (0,7)
Z-sc Pl.subescapular*	0,6 (1,4)	1,1 (1,6)	0,1 (0,8)
Índice Waterlow I*	92,0 (19,4)	98,6 (21,2)	84,3 (14,4)
Índice nutricional Shukla *	85,0 (21,8)	95,0 (22,9)	73,2 (13,4)
%Masa grasa (Slaughter)	16,3 (7,4)	18,7 (7,6)	13,6 (6,4)
%Masa grasa (Gurka)	27,8 (8,3)	28,6 (9,0)	26,9 (7,7)

Tabla 1. Resultados para datos antropométricos y comparación de los mismos entre grupos según severidad motora. Comparaciones entre grupo menos severo versus más severo estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) en todos los parámetros indicados (\*) excepto en % masa grasa (fórmulas de Slaughter y Gurka). (Z-sc: z-score, per: perímetro, pl: pliegue)

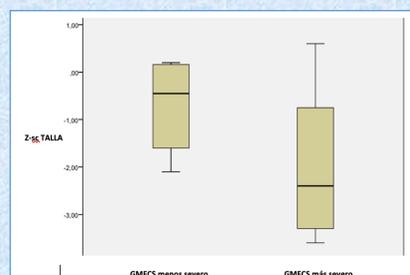


Figura 2. Diferencia entre los valores de z-score para la talla de pacientes con GMFCS menos y más severo (estadísticamente significativas).

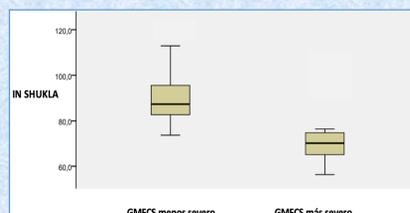


Figura 3. Comparación del Índice de Shukla entre grupo de PC menos y más severa según nivel GMFCS (diferencias estadísticamente significativas).