Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Se encuentra ubicada en la Biblioteca de la Escuela de Nutrición,

Fac. de Ciencias Médicas, U.N.C.

3867

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de Investigación para la Licenciatura en Nutrición

"CORRELACIÓN DE LOS SEGMENTOS CORPORALES ALTURA TALÓN-RODILLA Y CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL PARA LA VALORACIÓN DEL PESO Y LA TALLA EN NIÑAS/OS Y ADOLESCENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL"

2016 CÓRDOBA BIBLIOTECA

Autoras: **Firmas:**

Bainotti, Florencia

Vélez, María Florencia

Directora: Lic. Ruiz Brünner Mercedes

Co-director: Prof. Dr. Cuestas Eduardo

Tribunal:

Mgter. Batrouni Lucía	*Lic. Zeppa Solange*	*Lic. Ruíz Brünner Mercedes*
Presidenta	***Miembro***	***Miembro***

Calificación: 10 (diez)

Córdoba: 28/10/16

Artículo 28 del Reglamento Seminario Final: "Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas".

AGRADECIMIENTOS

A las/os docentes involucradas/os que fortalecieron las instancias de aprendizaje en esta última etapa de la carrera. Especialmente a Mercedes, por el compromiso, dedicación y generosidad con que asumió su rol como directora y que supo canalizar nuestras ansiedades.

A las/os trabajadoras/es de los centros de rehabilitación que nos abrieron sus puertas con mucha amabilidad.

A las/os niñas/os y familiares que participaron de la investigación y que nos permitieron conocer parte de sus historias.

A nuestras familias, amistades y todas/os aquellas/os que directa o indirectamente estuvieron presentes en este proceso y que sin dudas fueron de un apoyo incondicional.

RESÚMEN

Área temática de investigación: Nutrición Clínica y Dietoterapia.

Autores: Bainotti, Florencia; Vélez, María Florencia; Cuestas, Eduardo y Ruíz Brünner, Mercedes.

Fecha de Presentación Oral: 26 de Octubre de 2016.

Introducción:

En las/os niñas/os con PC la valoración del estado nutricional se hace difícil debido a sus compromisos motores, de postura y tono muscular o a la falta de equipamiento. Estudios proponen el uso de segmentos corporales para su valoración, sin embargo no hay en nuestro país.

Objetivos:

Analizar la correlación entre los segmentos corporales de la altura talón-rodilla (ATR) y circunferencia braquial (CB) con la talla y el peso. Relacionar el estado nutricional con el nivel de disfunción motora en niñas/os y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años de Córdoba.

Materiales y Métodos:

Estudio descriptivo y transversal, con muestreo secuencial tomando como unidad de análisis tres centros de rehabilitación. Para valorar el estado nutricional de la población se utilizaron las gráficas para PC (Brooks *et al.,* 2011) y los indicadores P/E, T/E e IMC/E.

La correlación se calculó con el coeficiente de correlación(r) y de determinación (R^2). Para relacionar el estado nutricional con el nivel de disfunción motora se realizó una comparación de proporciones.

Resultados:

Se estudiaron 68 sujetos, 38 masculinos (56%). El rango de edad fue de 1,594 a 20,515 años. El 27% poseía una disfunción motora leve y el 73% presentaba una discapacidad moderada/severa.

El parámetro ATR estuvo altamente correlacionado con la talla en ambos sexos (mujeres r= 0,9542 y varones r= 0,9648) y el peso con la CB (mujeres r= 0,8111 y varones r= 0, 9260). Nivel de significación p<0,0001.

Las/os niñas/os con una discapacidad moderada/severa presentaron mayor déficit nutricional, mientras que en quienes tenían discapacidad leve se encontró mayor riesgo de sobrepeso. En ambos grupos un 50% se encontró dentro de los parámetros de normalidad para los indicadores P/E, T/E e IMC/E.

Conclusión:

El grado de discapacidad que poseen las/os niñas/os con PC afecta su crecimiento. Valorar el estado nutricional resulta fundamental para considerar su desarrollo, y los segmentos corporales son medidas simples que podrían ser utilizadas para tal fin.

Palabras Claves: *parálisis cerebral - segmentos corporales – función motora – estado nutricional – pediatría.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 8
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 10
OBJETIVOS 11
OBJETIVO GENERAL 11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11
MARCO TEÓRICO 12
LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL 12
CLASIFICACIÓN DE LA PC 14
PC Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE LAS/OS NIÑAS/OS 20
VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PC 20
USO DE SEGMENTOS CORPORALES PARA LA VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LAS/OS NIÑAS/OS CON PC 24
USO DE LA ALTURA TALÓN-RODILLA PARA VALORAR LA TALLA CORPORAL 24
USO DE LA CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL 27
HIPÓTESIS 30
VARIABLES 31
DISEÑO METODOLÓGICO 32
TIPO DE ESTUDIO 32
POBLACIÓN Y MUESTRA 32
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN 33
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 33
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 37
PLAN DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS 41
ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN 43
RESULTADOS 44
CARACTERIZACIÓN DE LOS CENTROS DE REHABILITACIÓN 44
CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA 47
Análisis de normalidad de los datos antropométricos obtenidos 54
Análisis descriptivo de los datos antropométricos obtenidos 54

Análisis de relación entre el grado de discapacidad motora (GMFCS) y el estado nutricional 58
CORRELACIÓN DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS 60
Análisis de la relación entre las variables antropométricas estudiadas 60
Análisis de los gráficos de regresión lineal de las variables antropométricas 61
DISCUSIÓN 65
CONCLUSIÓN 71
BIBLIOGRAFÍA 73
ANEXOS 81
ANEXO N°1*: Niveles del GMFCS subdividido por edades* 81
ANEXO N°2: *Diferencias entre niveles del GMFCS* 89
ANEXO N°3: *Tabla de Edad Decimal* 91
ANEXO N°4: *Tabla de recolección de datos* 92
ANEXO N°5: *Consentimiento informado* 93

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es la discapacidad más frecuente en la población infantil, y a pesar de los avances de la medicina perinatal, su incidencia no ha disminuido a nivel mundial (Le Roy *et al.*, 2010; Rosenbaum *et al.*, 2007; Del Águila & Aíbar, 2006). La gran mayoría de estas/os pacientes presentan problemas nutricionales, que se observan tanto en la ingesta de alimentos como en su estado nutricional (García Zapata & Restrepo Mesa, 2011; Le Roy, 2008). A medida que incrementa la severidad de la PC, son más comunes y predominantes los desórdenes nutricionales que agravan la salud de las/os pacientes (Day *et al.,* 2007).

La Valoración del Estado Nutricional (VEN) es fundamental en todas las personas, pero principalmente en las/os niñas/os y adolescentes, debido a que cualquier déficit nutricional afecta directamente la velocidad y calidad de su desarrollo. Sin embargo, ésta valoración se hace difícil en niñas/os y adolescentes con PC, obstaculizando su seguimiento (Bell *et al.*, 2012; Flores Aldana *et al*., 2006; Gauld *et al.,* 2004; Hogan, 1999; Stevenson, 1995; Chumlea *et al.*, 1994; Spender *et al*., 1989).

Una de las principales dificultades es tomar medidas antropométricas básicas como lo son el peso y la talla debido a que éstas/os niñas/os no pueden mantenerse erguidas/os o incluso sentadas/os por sus compromisos motores, de postura y de tono muscular (Amezquita & Hodgson, 2014). Esto hace que los servicios de salud recurran a la estimación de estas medidas, empleando los valores reportados por los Patrones de Crecimiento y Desarrollo para la Población Infantil Sana de la OMS. La utilidad de este método es riesgosa ya que se puede incurrir en sub o sobre estimación del peso y talla y, por ende, de los requerimientos nutricionales (Brooks *et al.*, 2011).

En el marco de la tesis de investigación para el Doctorado en Ciencias de la Salud: *"Elaboración, desarrollo y validación de modelos predictivos de peso y talla para la valoración del crecimiento de niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral"* llevada a cabo por la Directora y Co-director de esta investigación, se planteó la necesidad de analizar la correlación entre los segmentos corporales de altura talón-rodilla (ATR) y circunferencia braquial (CB)

con la talla y el peso respectivamente en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con diagnóstico de PC, de 1 a 20 años de edad de la ciudad de Córdoba y alrededores. Esto permitió el uso de los segmentos corporales para la valoración nutricional de dicha población, evitando los sesgos que se pueden producir al utilizar estimación proveniente de ecuaciones realizadas en otro contexto y no a nivel local.

Por todo lo mencionado, con este trabajo de investigación se buscó realizar un aporte necesario para optimizar el tratamiento clínico en niñas, niños y adolescentes con PC, para colaborar con la tarea tanto de Licenciadas/os en Nutrición como de Pediatras, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de esta población y de sus familias.

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- ✓ ¿Existe relación entre el estado nutricional y el grado de discapacidad en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 de a 20 años que asisten a centros de rehabilitación de la ciudad de Córdoba y alrededores en el año 2016?

- ✓ ¿Existe correlación entre los segmentos corporales, altura talón-rodilla y circunferencia braquial, con medidas antropométricas como lo son la talla y el peso en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años que asisten a centros de rehabilitación de la ciudad de Córdoba y alrededores en el año 2016?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

✓ Analizar la correlación entre los segmentos corporales de altura talón-rodilla y circunferencia braquial con medidas antropométricas como lo son la talla y el peso en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años de la ciudad de Córdoba y alrededores.

✓ Relacionar el estado nutricional con el nivel de disfunción motora en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años de la ciudad de Córdoba y alrededores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

✓ Caracterizar a los centros de rehabilitación y a las niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC según edad, sexo, nivel de función motora, vía de alimentación y acceso a la salud.

✓ Valorar a las niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC según su estado nutricional.

✓ Vincular el estado nutricional con el nivel de disfunción motora de las niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC.

✓ Evaluar la relación entre la altura talón-rodilla con la talla y entre la circunferencia braquial con el peso en niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC.

MARCO TEÓRICO

LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

La parálisis cerebral (PC) es definida según Rosenbaum (2007) como un "grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, causando limitación de la actividad, que se atribuyen a alteraciones no progresivas que ocurrieron en el desarrollo cerebral del feto o durante la infancia temprana", generalmente producidas antes de los 3 años (Le Roy *et al.*, 2010).

La PC es una enfermedad de etiología multifactorial, aunque en la mayoría de los casos su causa es desconocida (Quiles López-Cantarero, 2007). Se estima que puede deberse a factores tanto prenatales, como perinatales o postnatales. Entre estos factores se encuentran (Póo Argüelles, 2008):

a) *Factores prenatales*:

Factores maternos: alteraciones de la coagulación, enfermedades autoinmunes, hipertensión arterial, infección intrauterina, traumatismo, sustancias tóxicas, disfunción tiroidea (especialmente hipotiroidismo).

Alteraciones de la placenta: trombosis en el lado materno y/o en el lado fetal, cambios vasculares crónicos, infección.

Factores fetales: gestación múltiple, retraso del crecimiento intrauterino, poli hidramnios, malformaciones.

b) *Factores perinatales:* prematuridad, bajo peso, fiebre materna durante el parto, infección del Sistema Nervioso Central o Sistémica, hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia, hemorragia intracraneal, encefalopatía hipóxico-isquémica, traumatismo, cirugía cardíaca, ECMO (oxigenación por membrana extracorpórea).

c) *Factores postnatales*: infecciones (meningitis, encefalitis), traumatismo craneal, convulsiones, paro cardio-respiratorio, intoxicación, deshidratación grave.

En general, los factores pre y perinatales representan el 85% de las causas de PC congénita y los postnatales el 15% de la PC adquirida (Gómez-López *et al.*, 2013).

El conocimiento de los distintos factores que están relacionados a la PC es importante porque algunos de ellos se pueden prevenir, facilita la detección precoz y el seguimiento de las/os niñas/os con riesgo de presentar PC (Póo Argüelles, 2008).

La lesión al encéfalo compromete la maduración neurológica de varias funciones, y no de una sola, lo que explica los múltiples compromisos que presenta la/el niña/o con PC, además del compromiso motor (Del Águila & Aíbar, 2006). Estos trastornos asociados pueden ser sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y/o de conducta, y/o epilepsia (Póo Argüelles, 2008); cuya existencia o no, condicionarán de manera importante el pronóstico individual de estas personas (Lorente Hurtado, 2007).

La incidencia mundial de PC se ha estimado de 2 a 2,5 por 1000 recién nacidas/os vivas/os con escasa variación entre países desarrollados y levemente con mayor frecuencia en países en desarrollo (Kleinsteuber Sáa *et al*., 2014).

Cabe destacar que los avances en los cuidados obstétricos y perinatales de las últimas décadas y el surgimiento de las unidades de cuidados intensivos neonatales no se han acompañado de una disminución en la incidencia de niñas/os con PC. Por el contrario, se ha incrementado en el grupo de niñas/os con bajo peso al nacer, lo que parece ser consecuencia de la mayor supervivencia de este grupo. Al mismo tiempo este riesgo aumenta a medida que el peso al nacimiento es menor (Del Águila & Áibar, 2006).

Según un estudio realizado en Europa por Johnson (2002) durante las décadas 1980-1990 mostró que las/os recién nacidas/os con un peso inferior a 1500 gramos, la tasa de PC fue 70 veces mayor en comparación con las/os que pesan 2500 gramos o más al nacer (Johnson, 2002).

CLASIFICACIÓN DE LA PC

Se han propuesto varias clasificaciones de PC basadas en diversas manifestaciones, como son la etiología, la clínica, la neuropatología (Malagón Valdez, 2007); pero hasta la fecha no hay un consenso sobre esto y es controversial desde el punto de vista nosológico y de aceptación de todas/os las/os investigadoras/es (Gómez-López *et al.,* 2013).

La PC se puede clasificar evaluando cuatro aspectos básicos (Malagón Valdez, 2007):

- ✓ Formas clínicas y topografía de la afectación.
- ✓ Tono muscular.
- ✓ Gravedad del trastorno motor, el grado de limitación funcional y el pronóstico evolutivo.
- ✓ Función motora gruesa.

1) Formas Clínicas y Topografía de la afectación:

1.a Parálisis Cerebral Espástica:

Es la forma más frecuente de PC y representa un 80-90% de los casos (Póo Argüelles, 2008).

Caracterizada por hipertonía e hiperreflexia con disminución del movimiento voluntario (Lorente Hurtado, 2007).

Según su distribución topográfica se clasifica en (Kleinsteuber Sáa *et al.,* 2014):

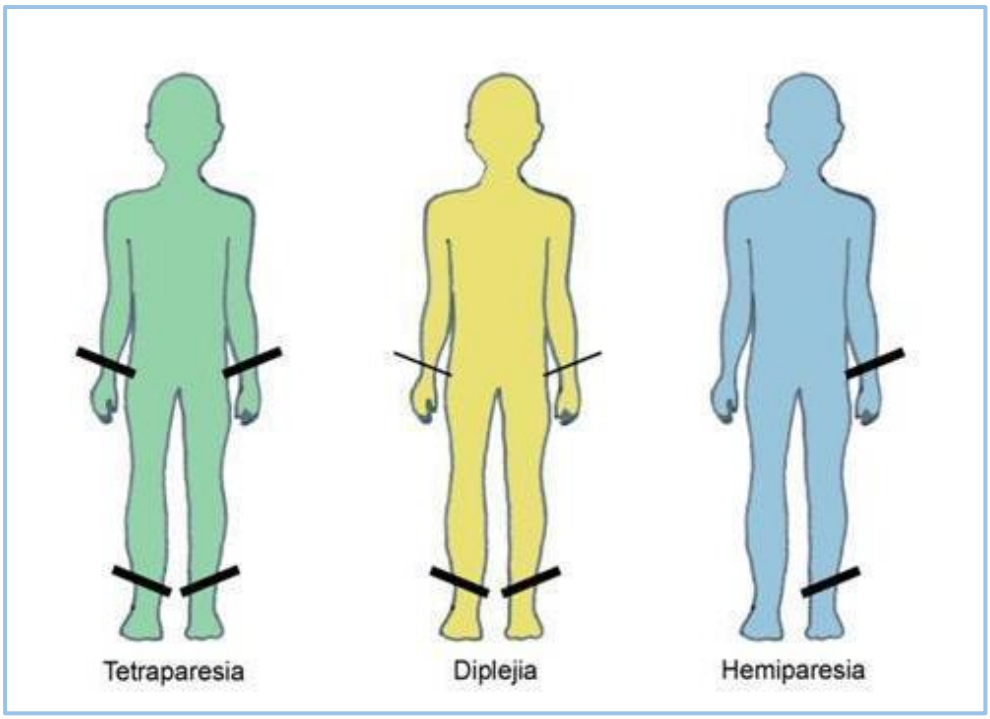
✓ Hemiplejía espástica: se considera la forma más frecuente de PC espástica, (20 a 40% de PC). Se caracteriza por compromiso piramidal de un hemicuerpo, generalmente con mayor compromiso de la extremidad superior.

✓ Diplejía espástica: esta constituye aproximadamente el 20% de las PC. Existe compromiso piramidal de las cuatro extremidades, en mayor grado de las inferiores y se relaciona con antecedentes de prematuridad.

✓ Cuadriplejía o tetraplejía espástica: constituye cerca del 27% de las PC. Caracterizada por compromiso armónico de las cuatro extremidades. Se asocia frecuentemente a compromiso cognitivo, déficits sensoriales, epilepsia y síndrome pseudobulbar.

Es la forma más grave de PC. En la mayoría de estas/os niñas/os el aspecto de este grave daño cerebral es evidente desde los primeros meses de vida (Póo Argüelles, 2008).

Figura 1. Distribución Topográfica de la Parálisis Cerebral.



1.b Parálisis Cerebral Discinética

Es la segunda forma más frecuente de PC, después de la espástica. Representa aproximadamente el 6-7% de todos los casos de PC y la que más se relaciona con factores perinatales, hasta un 60-70% de los casos. Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios. En función de la sintomatología predominante se diferencian distintas formas clínicas: forma coreoatetósica, forma distónica y forma mixta, asociada con espasticidad (Póo Argüelles, 2008).

1.c Parálisis Cerebral Atáxica

Representa aproximadamente el 4% de todos los casos de PC. La causa es prenatal en más del 65% de los/as pacientes (Póo Argüelles, 2008).

Caracterizada por hipotonía, patrón anormal de postura y/o movimiento con pérdida de coordinación muscular (dismetría), de tal forma que los movimientos son anormales en amplitud, ritmo y medida. También aparece el temblor intencional y déficit de equilibrio (ataxia truncal) (Póo Argüelles, 2008; Lorente Hurtado, 2007).

1.d Parálisis Cerebral Mixta

Es frecuente que el trastorno motor no sea "puro". Asociaciones de ataxia y distonía, ataxia y espasticidad o espasticidad y movimientos discinéticos son las formas más comunes (Póo Argüelles, 2008).

2) Según tono muscular:

Isotónico: tono normal.
Hipertónico: tono incrementado.
Hipotónico: tono disminuido.
Variable: tono inconsistente (distonía y espasticidad).

3) Según la gravedad del trastorno motor, el grado de limitación funcional y el pronóstico evolutivo *-tanto en la movilidad como en la comunicación-* (Rosa Rivero *et al.,* 1993):

Parálisis Cerebral Leve

La afectación está sólo en la precisión que requieren los movimientos finos. Su desplazamiento es autónomo aunque puede haber pequeñas dificultades de equilibrio o de coordinación. El habla es comprensible, puede presentar pequeños problemas articulatorios.

Parálisis Cerebral Moderada

Tanto los movimientos finos como gruesos están afectados. Puede caminar pero requiere de ayuda parcial (andadores, bastones, silla de ruedas, etc.). La manipulación puede realizarse mediante pinza de pulgar resto de dedos y señalamiento con la mano abierta. Necesita asistencia para participar de

actividades propias de la edad. Aunque se le entienda, puede tener graves problemas de pronunciación en el habla.

Parálisis Cerebral Severa

Se da una inhabilidad grave para ejecutar adecuadamente actividades de la vida diaria como caminar (precisa de silla de ruedas y no la puede conducir por sí misma/o), usar las manos (no tiene pinza y no es capaz de señalar). Tiene serias dificultades en el habla, de tal manera que no se le entiende o, directamente, no puede hablar.

Parálisis Cerebral Profunda

Estas/os niñas/os no tienen ningún control postural y no pueden hablar.

4) Según función motora gruesa:

El *Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa* (GMFCS) propuesto por Palisano *et al.,* 2007, se basa más en los logros funcionales de las/os niñas/os que en sus limitaciones, enfatizando en el cumplimiento de las actividades diarias de la vida en la casa, en la escuela o en la comunidad y no en sus mejores capacidades (Palisano *et al*., 2007).

Este sistema permite la clasificación de la movilidad funcional o limitación de la actividad en cinco niveles e incluye diferentes rangos de edades: niñas/os menores de 2 años, de 2 a 4 años, de 4 a 6 años, de 6 a 12 años y de 12 a 18 años (Palisano *et al*., 2007) (ver anexo N°1 y N°2).

Es un sistema internacional válido, fiable y con significación pronóstica y representó un salto cualitativo en la evaluación de las/os pacientes con PC y los tratamientos que estas/os reciben (Robaina-Castellanos *et al.,* 2007). En la actualidad es el más usado a nivel internacional ya que de forma sencilla puede ser empleado por todos los miembros del equipo de salud, razón por la cual será utilizado en esta investigación para clasificar el tipo de PC de las/os pacientes.

Resumen descriptivo de cada nivel (Palisano *et al.*, 2007):

Nivel I: Camina sin restricciones, tiene limitaciones en habilidades motrices más complejas.

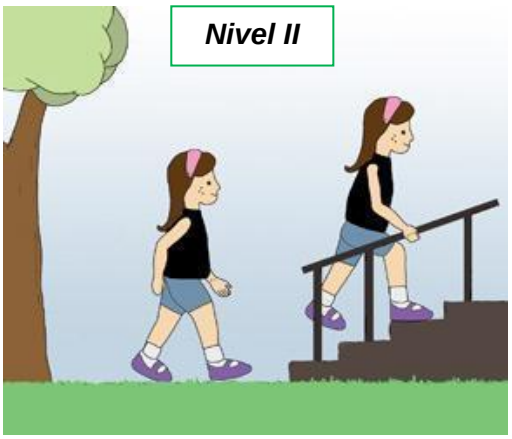
Nivel II: Camina con limitaciones.

Nivel III: Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

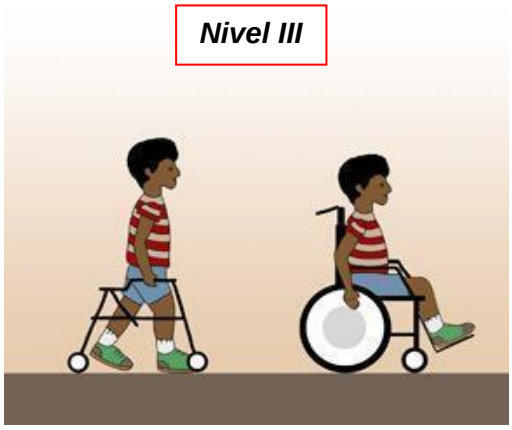
Nivel IV: auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada.

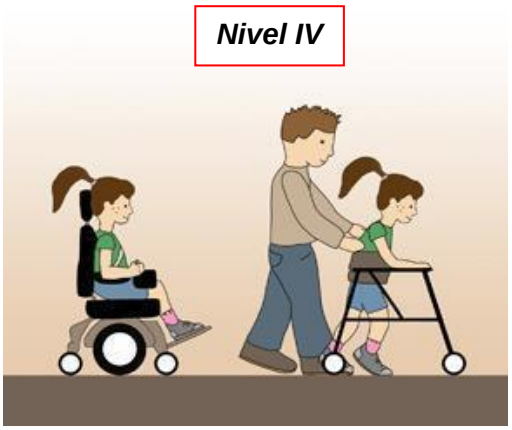
Nivel V: Transportado en silla de ruedas.

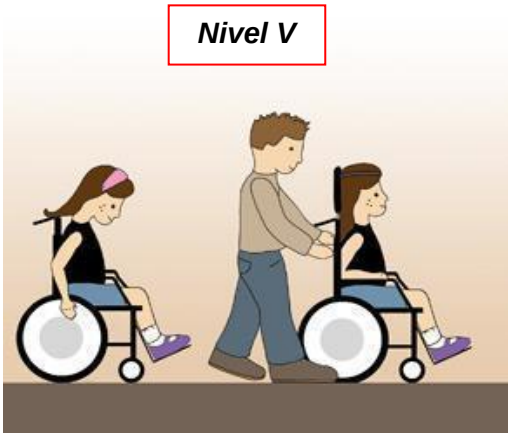
- ✓ Parálisis Cerebral Leve:



- ✓ Parálisis Cerebral Moderada/Severa:







PC Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE LAS/OS NIÑAS/OS

El estado nutricional de las/os niñas/os con PC suele estar relacionado con la malnutrición (Le Roy, 2008), que según la OMS (2006) se define como "las carencias, excesos o desequilibrios en la ingesta de energía, proteínas y/u otros nutrientes". La malnutrición afecta directamente el desarrollo y la salud de la/el niña/o y la calidad de vida, ya que impacta negativamente sobre la inmunidad aumentando el riesgo a las infecciones y dificulta la rehabilitación de esta patología (Del Águila & Áibar, 2006; Lui *et al.,* 2003).

A menudo, las/os niñas/os con PC tienen alto riesgo de presentar problemas nutricionales (García Zapata & Restrepo Mesa, 2011); siendo los más frecuentes la desnutrición, la falla del crecimiento lineal, la deficiencia de micronutrientes (sea por ingesta insuficiente y/o por alguna interacción entre fármacos y nutrientes que impide un metabolismo adecuado), la osteopenia y en menor proporción el sobrepeso y la obesidad (Le Roy, 2008).

La malnutrición en esta población se debe, en parte, a la severidad del daño motor, el déficit cognitivo y las alteraciones en la motricidad facio-oro-linguo-deglutoria que dificultan, de manera importante, la alimentación normal. Además, la incapacidad de comunicar sensaciones como el apetito o la saciedad, y la dificultad o imposibilidad de alimentarse por sí mismas/os, conducen a una mayor duración de las comidas, menor ingestión de alimentos o su rechazo y frecuentemente vómitos, reflujo gastroesofágico, constipación, entre otros (Amezquita & Hodgson, 2014).

VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PC

El estado nutricional de una persona o una población es el resultado de la interrelación entre el aporte nutricional que recibe y las demandas nutritivas del mismo, necesarias para permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas (Aranceta *et al*., 1993).

Para determinar el estado nutricional es necesario realizar una valoración, la OMS determina que la Valoración del Estado Nutricional (VEN) es la interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos,

antropométricos y/o clínicos que se utilizan para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones (Carmuega & Durán, 2000).

Esta valoración es el paso inicial para conocer el crecimiento normal o alterado en las/os niñas/os y adolescentes, donde, en el ámbito clínico, la evaluación y el seguimiento del estado nutricional permiten detectar, prevenir y atender con oportunidad los casos de malnutrición; ya sea por déficit (desnutrición) o por exceso (sobrepeso y obesidad) (Madrazo de la Garza, 2013; Carmuega & Durán, 2000).

Dentro de la VEN, la antropometría es ampliamente utilizada como un indicador que resume varias condiciones relacionadas con la salud y la nutrición. Esto se debe a su bajo costo, simplicidad, validez y aceptación social que justifica su uso en la vigilancia nutricional, especialmente en aquellas poblaciones en riesgo de sufrir malnutrición (Abeyá Gilardon *et al.,* 2009).

Las/os niñas/os con PC presentan diferente composición corporal que las/os niñas/os sin esta patología, con una disminución de la masa muscular, de la masa grasa y de la densidad ósea y un menor crecimiento lineal; lo que define un patrón de crecimiento distinto al de la/el niña/o sana/o. A medida que la discapacidad motora es mayor, peor es el estado nutricional, y a mayor tiempo de evolución habrá un mayor compromiso del crecimiento lineal y del peso (Le Roy *et al.,* 2010).

La disminución de la masa ósea se relaciona con la mayor severidad del daño neurológico, mayor discapacidad motora gruesa, postración, menor ambulación (menor exposición solar con menor activación de la vitamina D), mayor tiempo de evolución de la enfermedad, dificultad para alimentarse, uso de anticonvulsivantes, déficit de ingesta de calcio, de vitamina D y compromiso nutricional (Le Roy *et al.,* 2010).

Por todo lo dicho es que estas/os niñas/os no pueden ser valoradas/os con patrones de crecimiento de niñas/os sin esta patología. Las únicas gráficas elaboradas hasta el momento con una población suficiente han sido las realizadas por Brooks *et al.*, primero en el año 2007 y luego actualizadas en el 2011. Estas gráficas se elaboraron con una muestra de más de 25 mil niñas/os (56% varones, de entre 2 a 20 años) a partir de bases de datos nacionales de

Estados Unidos. Se generaron así graficas de peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E) para cada género y niveles de GMFCS. Debido a que la presencia de una sonda de alimentación puede afectar el crecimiento, el Nivel V del GMFCS fue subdividido en niñas/os que pueden alimentarse de manera oral sin sonda de alimentación y niñas/os que usan sonda de alimentación, generalmente gastrostomías (Brooks *et al.*, 2011).

Las tablas presentadas en este estudio se armaron de acuerdo a las tablas estándar del *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), las cuales son útiles en las prácticas de pediatría para niñas/os de la población en general de los Estados Unidos (Brooks *et al.*, 2011).

Las nuevas gráficas valoran nutricionalmente a las/os niñas/os con PC, determinando que, aquellas/os que se encuentran por debajo del percentil 10 tendrán "déficit nutricional", las/os niñas/os entre el percentil 10 y 50 estarán "normales", las/os que estén entre el percentil 50 y 90 estarán con "riesgo a sobrepeso" y aquellas/os por encima del percentil 90 tendrán "sobrepeso" (Brooks *et al.*, 2011).

Es importante destacar que las manifestaciones clínicas consecuentes de la PC son tan diversas como niñas/os que las presentan (Del Águila & Áibar, 2006). Es por ello que la valoración nutricional no se puede hacer de igual manera para todas/os las/os niñas/os con PC, ya que a medida que incrementa la severidad de la misma son más comunes y predominantes los desórdenes nutricionales en las/os niñas/os (Day *et al*., 2007).

A continuación si se observa la Figura N°2, la imagen de la izquierda muestra un gráfico comparando la distribución de los porcentajes de peso para la edad (P/E) entre las niñas del nivel I de GMFCS (línea continua) y los porcentajes para las niñas de la población general (línea de puntos). Se puede observar diferencias entre ambas curvas en los percentiles 10 y 50, mientras que en el percentil 90 ambas curvas tienen una distribución similar, debido a que ambos grupos de niñas son capaces de caminar.

La imagen de la derecha compara la distribución de los porcentajes de P/E entre las niñas del nivel V del GMFCS, mayor nivel de gravedad, que se alimentan

mediante sondas de alimentación (línea continua) y los porcentajes para las niñas de la población general (línea de puntos). Se observa que el percentil 10 de las curvas NCHS-CDC corresponde al percentil 90 de la curva de la población del nivel V del GMFCS; mostrando así que el tipo de crecimiento que alcanzan las niñas con PC con mayor afección en su cuerpo es menor al de las niñas sin esta patología. Se observa que a mayor severidad de la PC los/as niños/as tienden a tener un crecimiento con forma de línea recta distinto al de niños/as sanos/as que tiene forma de S, demostrando que el crecimiento en ambos grupos es distinto e incomparable entre sí (Brooks *et al.*, 2011).

Figura 2. Datos de percentiles de peso para la edad (P/E)

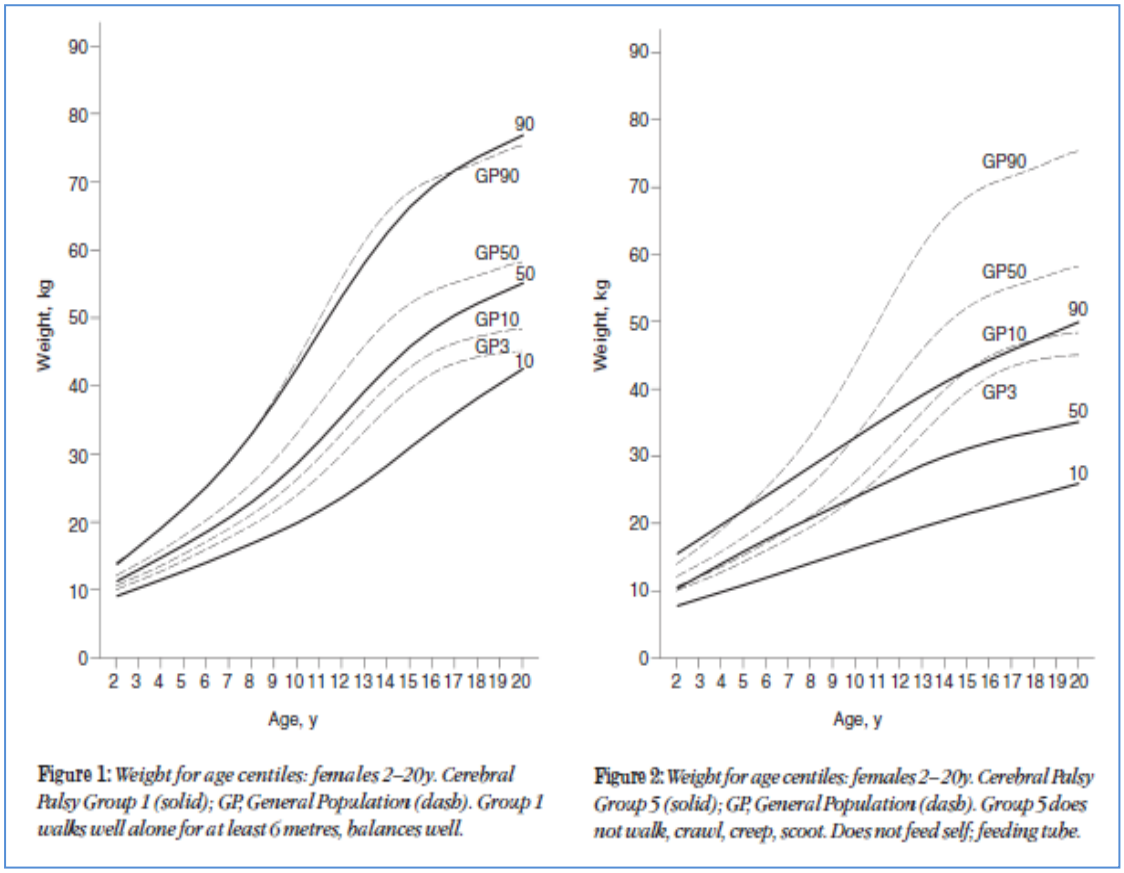


Figure 1: *Weight for age centiles: females 2–20y. Cerebral Palsy Group 1 (solid); GP, General Population (dash). Group 1 walks well alone for at least 6 metres, balances well.*

Figure 2: *Weight for age centiles: females 2–20y. Cerebral Palsy Group 5 (solid); GP, General Population (dash). Group 5 does not walk, crawl, creep, scoot. Does not feed self; feeding tube.*

USO DE SEGMENTOS CORPORALES PARA LA VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LAS/OS NIÑAS/OS CON PC

La evaluación antropométrica en esta población plantea dificultades en lo que respecta principalmente a la obtención de medidas confiables de estatura y peso. La presencia de contracturas articulares, la debilidad muscular, la escoliosis, los movimientos involuntarios que imposibilitan mantenerlas/os de pie y la poca cooperación de la/el niña/o hacen que la medición de la talla y del peso mediante técnicas tradicionales sean inexactas, poco confiables y, a veces, imposibles de obtener (Amezquita & Hodgson, 2014).

Es por ello que para valorar el estado nutricional en esta población, se han propuesto mediciones alternativas utilizando los segmentos corporales, los cuales son definidos como la distancia entre dos puntos óseos anatómicos específicos pudiendo ser medidos como alturas o longitudes. Las alturas son distancias verticales medidas desde el extremo de un punto óseo del segmento hasta una superficie sobre la cual la persona apoya el otro de los extremos del segmento a estudiar. La altura entre los límites de los dos puntos óseos ofrece una estimación de la longitud vertical (Lohman, Roche & Martorell, 1998).

5.a) USO DE LA ALTURA TALÓN-RODILLA PARA VALORAR LA TALLA CORPORAL

La medición de la talla es esencial para la evaluación del crecimiento lineal en niñas/os y adolescentes (Bell & Davies, 2006), para estimar el requerimiento de macro y micronutrientes, las necesidades hídricas, así como para la dosificación de medicamentos (Henríquez Pérez & Dini Golding, 2009).

Su valoración es sencilla en una persona sana, sin embargo es difícil determinarla mediante la técnica tradicional o método directo en individuos con imposibilidad de adoptar una postura erecta, como sucede en algunos casos de niñas/os y adolescentes con PC (Bell & Davies, 2006; Stevenson, 1995).

Existen en la literatura numerosos estudios a nivel internacional en el que se han propuesto alternativas para medir la talla mediante el uso de los segmentos corporales (Steele, 1987; Jarzem & Gledhill, 1993; Chumlea *et al*., 1994;

Stevenson, 1995; Cheng *et al.*, 1996; Cheng *et al.*, 1998; Samson-Fang & Stevenson, 2000; Yousafzai *et al.*, 2003; Zverev & Chisi, 2005), demostrando que la altura de rodilla, longitud de tibia o longitud del brazo superior se correlacionan en gran medida con la talla real, debido a que los huesos largos no sufren modificación con la edad en adultos (Guzmán *et al.*, 2005; Rabito *et al.*, 2008; Borba de Amorim *et al.*, 2008).

Sin embargo, éstas investigaciones han estado dirigidas principalmente a la población de adultos y adultos mayores en países desarrollados y muy pocas a niñas/os y adolescentes con PC.

La literatura reporta que las mediciones de los huesos largos como el del brazo superior y la altura talón-rodilla son sustitutos confiables y reproducibles para estimar la talla en niñas/os y adolescentes con PC (Stevenson, 1995; Hogan, 1999). Estas medidas han sido recomendadas para su inclusión en la evaluación sistemática del crecimiento de este grupo cuando las mediciones directas o tradicionales son difíciles o imposibles de obtener (Bell & Davies, 2006).

Investigaciones llevadas a cabo en niñas/os y adolescentes sanas/os demostraron que existe una buena correlación entre distintos segmentos corporales y la talla real. Dentro de ellos podemos nombrar el trabajo realizado por Cheng *et al.,* (1996) donde estudiaron 2193 niñas/os chinas/os de 4 a 16 años con distribución equitativa de ambos sexos. Midieron la talla sentada y de pie y la brazada obteniendo una muy buena correlación con la talla real en ambos sexos. En 1998 ampliaron la muestra y el rango de edad (3 a 18 años) de uno y otro sexo y se incluyeron otras medidas segmentarias como longitud de tibia, antebrazo y longitud superior del brazo obteniendo una correlación lineal muy alta de la altura con cada uno de los segmentos medidos en ambos sexos (Cheng *et al.*, 1996; Cheng *et al.*, 1998).

Gauld Leanne *et al.,* (2004) realizaron un estudio en niñas/os y adolescentes de 5 a 19 años sin discapacidad buscando una medida accesible que sea un buen predictor de la altura. Para ello se tomaron y estudiaron diferentes medidas antropométricas (altura, longitud de cúbito, brazo y antebrazo, longitud de la tibia y longitud inferior de la pierna) arrojando como resultado que la longitud del

cúbito fue el segmento que tenía una mayor correlación con la altura en este grupo de niñas/os y adolescentes (Gauld Leanne *et al.*, 2004).

Zvereev & Chisi en el año 2004 midieron la extensión de los brazos en 289 niños y 337 niñas de 6 a 15 años sin discapacidades físicas y obtuvieron una muy buena correlación entre este segmento y la altura (Zvereev & Chisi, 2004).

En el año 2012 en Venezuela, Goncalves Pestana realizó un trabajo de grado en el cual tomó medidas de distintos segmentos corporales en niñas/os de 2 a 6 años (estatura, largo superior del brazo, brazada, media brazada, antebrazo, longitud de la tibia y longitud de la pierna). Los resultados arrojaron valores de coeficiente de correlación por encima de un r= 0,89, demostrando una muy fuerte asociación. Este estudio concluye que los segmentos corporales medidos tienen una alta correlación con la talla real (Goncalves Pestana, 2012).

En otro trabajo de grado para la Licenciatura en Nutrición llevado a cabo por el grupo de investigación del presente trabajo entre los años 2014-2015, en niñas/os y adolescentes sanas/os de 2 a 18 años de la ciudad de Córdoba, se estudió la correlación de la altura talón-rodilla con la talla, mostrando una muy alta correlación entre el segmento medido y la talla real (Ferrero *et al.,* 2015).

Otros estudios reportan que en las/os niñas/os que presentan diferentes discapacidades físicas, la altura talón-rodilla es el segmento más fácil de medir debido a que los puntos de referencia son más simples de palpar y las contracturas que presentan en la rodilla no interfieren en la medición (Spender *et al*., 1989).

En el año 2003 Yousafzai *et al.,* investigaron en la India la correlación de la talla real con la medición de tres segmentos corporales (brazada, longitud del brazo y altura talón-rodilla) en una muestra de 141 niñas/os con discapacidades mixtas y 162 niñas/os sin discapacidad (grupo control) de 2 a 6 años de edad. Se encontró un coeficiente de determinación elevado entre la talla y los tres segmentos medidos. Por lo que estos segmentos se podrían utilizar para estimar la talla en niñas/os con discapacidades físicas (Yousafzai *et al.,* 2003).

Son pocas las investigaciones realizadas en niñas/os y adolescentes con PC, dentro de las cuales podemos citar el estudio llevado a cabo por Hogan en el año 1989 en una población de niñas/os, adolescentes y adultos con PC

dependientes de una silla de ruedas para movilizarse, con edades comprendidas entre los 6 y 30 años demostrando que la altura talón-rodilla puede ser un predictor fiable de la longitud reclinada en esta población (Hogan, 1999).

En el año 1995 Stevenson realizó un estudio en una muestra de 211 niñas/os menores de 12 años con diagnóstico de PC. El objetivo era probar la utilidad clínica de los segmentos corporales como sustitutos para la altura en esta población y desarrollar un método que las/os profesionales de la salud puedan utilizar en un consultorio. Para ello se tomaron medidas de largo de tibia, largo de brazo superior y altura de rodilla, arrojando como resultado una muy alta correlación de las tres medidas segmentarias con la estatura. Por lo tanto, este estudio concluye que dichos segmentos son indicadores válidos y confiables para la estatura en una/un niña/o con PC hasta los 12 años (Stevenson, 1995).

5.b) USO DE LA CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL

La Circunferencia Braquial (CB) o el Pliegue Tricipital ha sido uno de los indicadores antropométricos más utilizados tradicionalmente en el diagnóstico y evaluación de la desnutrición en niñas/os, jóvenes y adultos ya que mide las reservas de grasa corporal y proteica y, además, tiene la ventaja de ser una medida fácil, rápida, económica y con menos posibilidad de error en su determinación que otras variables antropométricas (Chowdhuary & Ghosh, 2009; Myatt *et al.,* 2009; Henríquez-Pérez & Rached-Paoli, 2011).

Jeliffe y Frisancho plantean que esta medida es relativamente independiente de la edad y del sexo y es útil para diagnosticar la desnutrición calórica-proteica ya que relaciona la masa y músculo dando un índice general del estado nutricional (Jeliffe & Jeliffe, 1971; Frisancho, 1974).

Trowbridge (1980) considera la CB como un buen indicador para detectar grupos de riesgo con desnutrición aguda y que por su sensibilidad y especificidad resulta útil, fácil, simple y económico dando los mismos resultados que los indicadores peso para la edad y peso para la talla (Trowbridge & Staehling, 1980).

González Richmond (1984) afirma que la circunferencia braquial es sensible y específica para detectar niñas/os con bajo peso para la edad y bajo peso para la talla y que hace notorios los cambios a corto plazo (González Richmond, 1984). La medición de la CB ha sido propuesta como un índice alternativo en aquellas situaciones en las que tomar el peso mediante la técnica tradicional resulta dificultoso (Zulueta *et al.,* 2003). En estos casos, una CB por debajo de los valores de corte de 125 mm y 115 mm definen desnutrición aguda moderada y grave, respectivamente (Mwangome *et al.,* 2012).

Varias/os autoras/es (Rabito *et al.,* 2008; Bernal-Orozco *et al.,* 2010 y Crandall & Gardner*,* 2009) han establecido correlaciones entre el peso corporal y diferentes variables antropométricas tales como: circunferencia braquial, circunferencia abdominal, circunferencia de pantorrilla, el pliegue del tríceps, pliegue subescapular y la talla (Martín & Hernández, 2013).

Al igual que en la talla, la correlación entre los segmentos corporales y el peso, se deben establecer y validar en poblaciones locales para que si en base a esta correlación se desarrollan patrones de crecimiento o ecuaciones predictivas, las mismas consideren las características particulares de la población evitando errores de sub o sobreestimación de los datos (Stevenson, 1995; Bermúdez *et al.*, 1999; Mendoza-Núñez *et al*., 2002; Bernal-Orozco *et al.*, 2010).

Una investigación llevada a cabo por Barahona en el año 2005 en México tuvo el objetivo de establecer el grado de especificidad y sensibilidad de la CB como indicador de masa corporal frente a las medidas Peso/Edad, Talla/Edad y Peso/Talla en un grupo de niñas/os preescolares. Como resultado de este estudio se obtuvo una especificidad de la CB de: 95%, 95,7% y 86,9% al relacionarlo con los índices de Peso/Edad, Talla/Edad y Peso/Talla, respectivamente; mientras que la sensibilidad fue de: 42%, 33% y 12,5%. Se pudo determinar una correlación fuerte y positiva de la CB en relación al peso sin diferencias significativas entre ambos sexos (Barahona, 2005).

El grupo de investigación del presente trabajo llevó a cabo entre los años 2014-2015 un estudio en niñas/os y adolescentes sanas/os de 2 a 18 años de la Ciudad de Córdoba, con el objetivo de establecer la correlación entre la CB y el

peso real. Se encontró una alta correlación entre las variables estudiadas en ambos sexos (Ferrero *et al.*, 2015).

Otros estudios llevados a cabo en niñas/os y adolescentes crearon ecuaciones de predicción del peso a partir de distintos segmentos corporales. Podemos citar el trabajo realizado por Márquez Acosta (1998), el cual evaluó las ecuaciones de estimación de peso sugerida por los Laboratorios Ross (1998) en niñas y niños venezolanos de entre 9 y 14 años, clínicamente normales. A partir de este análisis se generaron nuevas ecuaciones ajustadas a la población de estudio. Esto permitió diseñar tablas de peso a partir de la altura talón-rodilla y la circunferencia braquial para niñas/os venezolanas/os (Márquez Acosta *et al.,* 1998).

Flores Aldana *et al.* (2006), elaboraron ecuaciones de estimación de peso en niñas/os guatemaltecos de 2 a 6 años de edad a partir de diversas mediciones antropométricas, las cuales presentaron una muy buena correlación con el peso real y son de fácil obtención. Se crearon dos ecuaciones mediante análisis de regresión múltiple y se validaron a través de análisis de regresión lineal en una muestra de niñas/os hospitalizadas/os (Flores Aldana *et al.*, 2006).

En Hong Kong Cattermole *et al*. (2010), desarrollaron una ecuación simple de estimación de peso utilizando la CB (medida que presentaba la relación más fuerte con el peso real), en niñas/os de 1 a 11 años de edad (Cattermole *et al.,* 2010).

En cuanto a niñas y niños con discapacidad no se han encontrado estudios que correlacionen la CB con el peso, por lo que este trabajo realizaría un aporte novedoso al tema.

HIPÓTESIS

- ✓ A mayor severidad de la PC de las niñas, niños y adolescentes, mayor prevalencia de bajo peso y baja talla.
- ✓ El segmento corporal de la altura talón-rodilla (ATR) de niñas, niños y adolescentes con PC presenta una alta correlación con la talla real.
- ✓ El segmento corporal de la circunferencia braquial (CB) de niñas, niños y adolescentes con PC presenta una alta correlación con el peso real.

VARIABLES

- ✓ Demográficas: Edad Decimal, Sexo y Acceso a la Salud.
- ✓ Tipo de PC (según GMFCS: Nivel I, Nivel II, Nivel III, Nivel IV y Nivel V).
- ✓ Antropométricas: Peso, Talla, Circunferencia Braquial, Altura Talón-Rodilla.
- ✓ Estado Nutricional según indicadores antropométricos: Peso/Edad, Talla/Edad e IMC/Edad.
- ✓ Alimentación: Vía de Alimentación (alimentación oral, alimentación por sondas).

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación fue un estudio exploratorio de tipo *descriptivo, correlacional, observacional* y *transversal*.

Por su carácter fue *descriptivo*, ya que produjo conocimientos describiendo aspectos de la realidad, aproximándose a la misma para dar respuesta a un problema (Sabulsky, 2002).

Según el objetivo de estudio fue *correlacional*, ya que buscó poner de manifiesto relaciones existentes entre las categorías de dos o más variables (Sabulsky, 2002).

Por su modalidad empírica fue *observacional*, debido a que las investigadoras tomaron medidas pero sin intervenir (Sabulsky, 2002).

Y por su secuencia temporal de recolección de información fue *transversal*, dado que se estudiaron las variables tal como se presentaron en el momento de la investigación; es decir, que se realizó un corte en el tiempo para cada una de las variables (Sabulsky, 2002).

POBLACIÓN Y MUESTRA

La *población* de este estudio estuvo integrada por niñas, niños y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años que asistieron a tres centros privados de rehabilitación: Instituto de Rehabilitación A.L.P.I Córdoba, Fundación para la Atención, Rehabilitación, Oportunidad y Socialización a la Persona con discapacidad F.A.R.O.S, ambos de la ciudad de Córdoba y el Centro Educativo Terapéutico C.R.E.C.E.R de la ciudad de Alta Gracia.

La *muestra* fue seleccionada según *conveniencia* ya que se trabajó en centros que contaban con balanzas aptas para sillas de ruedas que permitieron la realización de este estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los *criterios de inclusión* fueron:

- ✓ Todas/os las/os niñas/os y adolescentes de ambos sexos con diagnóstico de PC de 1 a 20 años -luego clasificados según los niveles de la clasificación de *Gross Motor Function Clasification System* (GMFCS)- que asistieron a los centros privados de rehabilitación.
- ✓ Cuyas madres, padres, tutoras/es y/o cuidadoras/es aceptaron firmar el consentimiento informado para participar de la investigación.
- ✓ Que se les haya podido tomar todas las medidas antropométricas (talla, peso, altura talón-rodilla y circunferencia braquial).

Los *criterios de exclusión* que se tomaron fueron las/os niñas/os y adolescentes de ambos sexos que se encontraban con desórdenes metabólicos, enfermedades genéticas y otras anomalías congénitas que hayan afectado su crecimiento.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables es el proceso mediante el cual se lleva una variable desde el plano abstracto (variable teórica) al operacional (variable empírica), para confrontar el concepto con la realidad (Sabulsky, 2002).

Variables: DEMOGRÁFICAS

a) Edad Decimal:

Definición conceptual: tiempo de vida de una persona que ha transcurrido desde su fecha de nacimiento al momento en que se realiza la recolección del dato expresada en números decimales.

Definición operacional: números decimales.

b) Sexo:

Definición conceptual: condición genética que distingue a hombres y mujeres.

Definición operacional: femenino y masculino.

c) Acceso a los servicios de salud:

Definición conceptual: tipo de cobertura de salud.

Definición operacional:

SUB SECTOR PÚBLICO: aquellas/os niñas/os que no cuentan con obra social y acceden a servicios públicos de salud.

SUB SECTOR SEGURIDAD SOCIAL: aquellas/os niñas/os que acceden a una obra social mediante los aportes que realiza el empleador del madre, padre o tutor/a.

SUB SECTOR PRIVADO: aquellas/os niñas/os que cuentan con una obra social prepaga por su madre, padre o tutor/a.

Variable: TIPO DE PC

Definición conceptual: la PC puede ser clasificada de diversas maneras según el tipo de falla motora y su localización, sin embargo en los últimos años los equipos de salud especializados en PC en la práctica clínica utilizan más la clasificación propuesta por Palisano *et al (*2007): *"Gross Motor Function Clasification System"* (GMFCS). Este sistema permite la clasificación de la movilidad funcional o limitación de la actividad en cinco niveles e incluye diferentes rangos de edades: niñas/os menores de 2 años, de 2 a 4 años, de 4 a 6 años, de 6 a 12 años y de 12 a 18 años.

Definición operacional: los cinco niveles del GFMCS son (Palisano *et al*., 2007):

NIVEL I: camina sin restricciones, tiene limitaciones en habilidades motrices más complejas.

NIVEL II: camina sin dispositivos de ayuda, tiene limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad.

NIVEL III: camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

NIVEL IV: auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada.

NIVEL V: auto-movilidad muy limitada, transportado en silla de ruedas.

Variables: ANTROPOMÉTRICAS

Definición Conceptual: medición a través de métodos no invasivos de la constitución y composición corporal en general y de segmentos corporales.

Indicadores Antropométricos:

a) Peso: valor de la masa y el volumen total corporal.

b) Talla: altura comprendida entre el vértex, punto más elevado de la cabeza, al talón.

c) Circunferencia Braquial: valor del perímetro del brazo ubicado a la mitad de la distancia que va desde el acromión al olecranon.

d) Altura Talón-Rodilla: altura comprendida entre el cóndilo superior del fémur y el talón.

Definición Operacional:

a) Peso: en kilogramos (kg).

b) Talla, Altura Talón-Rodilla y Circunferencia Braquial: en centímetros (cm).

Variable: ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

Definición Conceptual: la Valoración del Estado Nutricional (VEN) es la interpretación de la información obtenida de estudios antropométricos que se utilizan para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones (Carmuega & Durán, 2000).

Indicadores Antropométricos:

a) Peso/Edad: refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica (Ministerio de Salud de la Nación, 2009).

b) Talla/Edad: refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits. Se relaciona con alteraciones del estado nutricional y la salud a largo plazo (Ministerio de Salud de la Nación, 2009).

c) IMC/Edad: refleja la relación entre el peso relativo con la talla para cada edad. Se calcula con la división del peso sobre la talla^2 o dividiendo el peso por la talla y a su vez dividido nuevamente por la talla (Ministerio de Salud de la Nación, 2009).

Definición Operacional (Brooks *et al.*, 2011):

- ✓ Para determinar el indicador Peso/Edad e IMC/Edad:

DÉFICIT NUTRICIONAL: según la clasificación de GMFCS determinando a todas/os las/os niñas/os por debajo del percentil 10.

NORMAL: las/os niñas/os que se encuentren entre los percentiles 10 y 50.

RIESGO DE SOBREPESO: las/os niñas/os que se encuentren entre los percentiles 50 y 90.

SOBREPESO: las/os niñas/os que se encuentren por encima del percentil 90.

- ✓ Para determinar el indicador Talla/Edad:

DÉFICIT DE TALLA: según la clasificación de GMFCS determinando a todas/os las/os niñas/os por debajo del percentil 10.

NORMAL: las/os niñas/os que se encuentren por encima del percentil 10.

Variable: ALIMENTACIÓN

Vía de Alimentación:

Definición conceptual: forma de administrar alimentos al organismo, ya sea mediante la vía oral o por medio de sondas enterales y/o parenterales.

Definición operacional:

ALIMENTACIÓN ORAL: forma más fisiológica de alimentación. No saltea ninguna de las etapas de la digestión, por lo que requiere de la integridad de las funciones digestivas (desde el acto masticatorio y deglutorio) (Torresani & Somoza, 2005).

ALIMENTACIÓN POR SONDAS:

-*Alimentación Enteral:* se produce la llegada de nutrientes al tracto digestivo mediante sondas de intubación.

-*Alimentación Parenteral:* la incorporación de nutrientes al organismo es provista por una vía distinta del tracto gastrointestinal, usando en su reemplazo el sistema circulatorio (Torresani & Somoza, 2005).

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos fueron recolectados mediante técnicas estructuradas de carácter medicional.

Para recabar información se utilizó como instrumento una tabla de registro de datos, los cuales se completaron mediante la revisión de las historias clínicas o por consulta oral a las madres, padres, cuidadoras/es y/o tutoras/es de las/os niñas/os y adolescentes, de manera individual.

A través de la misma se registraron datos personales, antropométricos, alimentarios y demográficos (ver anexo n°4).

Recolección de datos demográficos:

a) Edad Decimal:

Técnica e instrumento de recolección de datos: se obtuvo buscando en la tabla estandarizada para la edad decimal (ver anexo n° 3) el dígito que le corresponde a la fecha (día y mes) de la evaluación de la persona y la fecha de nacimiento de la misma. Se usó como número entero los dos últimos dígitos del año, correspondientes al año de la evaluación y al año del nacimiento de la persona, y como número decimal los dígitos correspondientes a la tabla decimal. Finalmente, para la obtención de la edad cronológica decimal, se restaron ambos resultados (Sociedad Argentina de Pediatría, 2013).

b) Sexo:

Técnica e instrumento de recolección de datos: este dato se recolectó mediante revisión de la historia clínica o a través del documento de identidad de las/os mismos/as.

c) Acceso a los Servicios de Salud:

Técnica e instrumento de recolección de datos: este dato se recolectó mediante revisión de la historia clínica o consulta oral a la madre, padre, tutor/a y/o cuidador/a de la/el paciente.

Recolección del dato tipo de PC según GMFCS:

Técnica e instrumento de recolección de datos: se determinó el nivel a partir de la clasificación de GMFCS (Palisano *et al.*, 2007). La misma proporciona para cada nivel descripciones separadas para niñas/os en franjas de edades diversas. Las habilidades funcionales y las limitaciones con cada intervalo de edad es amplia y sirven como guía para determinar el nivel que más se acerca a la niña/o con una función motora determinada, es decir, no son normas fijas. Para determinar el nivel se evaluó a cada una/o junto con el equipo de salud o se obtuvo de las historias clínicas.

En el anexo n° 1 se describe cada nivel por rango de edades y en el anexo n° 2 se describen las diferencias de cada uno de los niveles. Esta clasificación nos permitió evaluar qué nivel representa mejor las habilidades y capacidades de la función motora de cada niña/o (tipo de PC) para delimitar nuestra muestra.

Recolección de datos antropométricos:

a) Peso:

Instrumento: balanza de pie con pesas, con precisión de 100 gramos (grs) y capacidad máxima de 150 kilos (kg) (Figura N°1). En aquellos/as niños/as y adolescentes con sillas de ruedas se tomará con balanzas digitales aptas para sillas de ruedas, con una precisión de 100 gramos (grs) y capacidad máxima de 200 kilos (kg) (Figura N°2).

Fig.1 Balanza de pie con pesas

Técnica: se tomó en posición erecta y relajada, en el centro de la balanza, de frente a la misma con la vista fija en un plano horizontal. Las palmas de las manos estuvieron extendidas, distribuyendo el peso corporal por igual en ambos pies y se debió permanecer inmóvil durante el procedimiento. Además, estuvieron sin calzado y con ropa liviana. En caso de no poder quitarse la ropa, la misma se descontó del peso total (Sociedad Argentina de Pediatría, 2013).

En aquellas/os niñas/os que fueron muy inquietas/os, por lo cual se hizo difícil pesarlas/os individualmente, se estimó su peso por diferencia entre el peso de una/un adulta/o que la/o sostuvo en brazos y el peso de la/el misma/o adulta/o sin la/el niña/o.

Las/os niñas/os o adolescentes de ambos sexos que tuvieron un nivel mayor de discapacidad motriz que las/os imposibilitó estar de pie, fue necesario pesarlas/os en una balanza digital apta para sillas de ruedas (Figura N°2), colocándolas/os en el centro de la misma. Debieron estar sin calzado y vestir ropa liviana. Luego, se procedió a pesar la silla de ruedas sin la/el niña/o para descontarla del peso total.

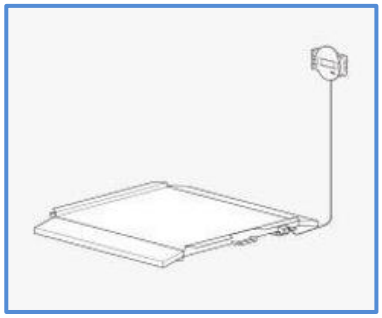


Fig.2 Balanza digital apta para silla de ruedas

El peso se tomó dos veces y luego se hizo un promedio entre ambos resultados.

b) Talla

Instrumento: pediómetro de aluminio, con una precisión de 0,1 centímetros (cm) y con un máximo de 2 metros (m).

Técnica: la medición se efectuó con un/a ayudante, que fue la madre, padre, tutor/a y/o cuidador/a del/a niño/a. Se situó a la/el niña/o en decúbito supino sobre una superficie horizontal plana. La/el ayudante mantuvo la cabeza en contacto con el extremo cefálico de dicha superficie, contra el plano vertical fijo. La cabeza de la/el niña/o debió colocarse con el plano de Frankfürt paralelo a la barra fija. El/la observador/a que medio a la/el niña/o estiró las piernas de ésta/e y mantuvo los pies en ángulo recto, deslizando la superficie vertical móvil hasta que estuvo firmemente en contacto con los talones de la/el niña/o. Se efectuó la lectura hasta el último milímetro completo (0,1 cm). Para realizar esta medición el/la niño/a debió estar sin calzado (Figura N°3) (Sociedad Argentina de Pediatría, 2013).

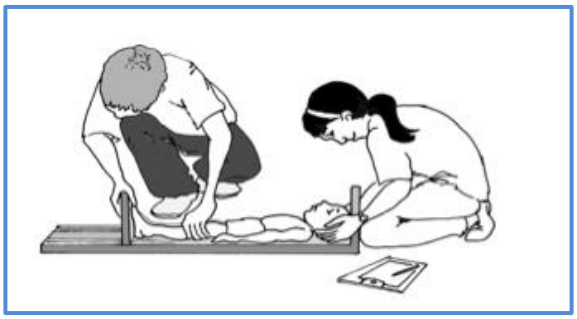


Fig.3 Técnica de medición de la longitud corporal en decúbito supino

En el caso de aquellas/os niñas/os y adolescentes que no se pudieron medir tomando como referencia la técnica anterior por tener contracturas articulares, debilidad muscular, escoliosis o movimientos involuntarios, la medición de la

altura se hizo por segmentos corporales y luego se procedió a sumar las medidas de dichos segmentos.

La talla se tomó dos veces y luego se hizo un promedio entre ambos resultados.

c) Circunferencia Braquial:

Instrumento: cinta métrica ergométrica con una precisión de 1 milímetro (mm) y un máximo de 205 centímetros (cm).

Técnica: esta medida se tomó en el brazo izquierdo o bien el derecho en caso de que la/el paciente haya sido ambidiestro o en el caso de marcada asimetría, las mediciones se hicieron en el lado menos afectado.

El brazo debió colgar relajado, en posición natural del cuerpo. Se flexionó el codo en un ángulo recto (90°) y con la palma hacia arriba. En esta posición, sobre la superficie lateral del brazo se determinó el punto medio de la distancia comprendida entre el ángulo acromial del omóplato y la punta del olecranon del cúbito. Se pasó la cinta horizontalmente alrededor del brazo, a nivel de la marca, en contacto con la piel en toda la circunferencia, pero sin comprimirla. Cuando se registró la lectura, los ojos de las observadoras estuvieron en el mismo nivel de la cinta para evitar errores de lectura.

Esta medición se realizó dos veces para validar las medidas (si las dos medidas difirieron en más de 0,5 cm se debió repetir el procedimiento nuevamente) (Sociedad Argentina de Pediatría, 2013).

d) Altura Talón-Rodilla:

Instrumento: pediómetro de aluminio, con una precisión de 1 milímetro (mm) y con un máximo de 2 metros (m).

Técnica: la determinación se realizó manteniendo la rodilla y el tobillo de la pierna izquierda en un ángulo recto (90°) o, en el caso de marcada asimetría, la medición se hizo en el lado menos afectado.

El eje del antropómetro se colocó paralelo al eje de la tibia y se cruzó el astrágalo justo por detrás de la cabeza del peroné. Uno de los extremos del antropómetro se colocó debajo del talón del pie y la otra sobre la

Fig.4 Técnica de medición de la altura talón-rodilla

superficie anterior del muslo, por encima de los cóndilos del fémur en posición proximal a la rótula (Figura N°4) (Sociedad Argentina de Pediatría, 2013).

Esta medición se tomó dos veces y luego se procedió a hacer un promedio entre ambos resultados.

Las gráficas que se utilizaron para evaluar estos parámetros fueron las elaboradas por Brooks *et al.* (2011), las cuales han sido aprobadas por el *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) de Estados Unidos. Estas gráficas valoran a las/os niñas/os con PC según la clasificación de GMFCS determinando que las/os niñas/os por debajo del percentil 10 se encontrarán en "déficit nutricional", las/os niñas/os que se encuentren entre los percentiles 10 y 50 se encontrarán "normales", las/os niñas/os que se encuentren entre los percentiles 50 y 90 se encontrarán con "riesgo de sobrepeso" y aquellas/os por encima del percentil 90 se encontrarán con "sobrepeso".

Recolección de Datos Alimentarios:

Vía de Alimentación:

Técnica e instrumento de recolección de datos: este dato se recolectó mediante revisión de la historia clínica o consulta oral a la madre, padre, cuidador/a y/o tutor/a de la/el paciente.

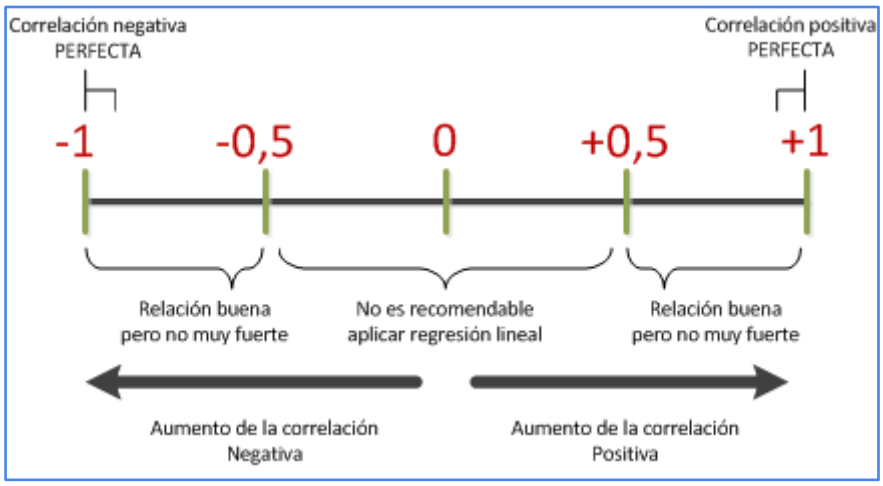
PLAN DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para describir la caracterización de la población según tipo de PC, edad, sexo, vía de alimentación, acceso a los servicios de salud y estado nutricional se diseñaron tablas y gráficos mediante el programa Microsoft Excel.

Los cálculos estadísticos se realizaron con el software MedCalc, el cual es un programa estadístico completo que sirve para analizar datos biomédicos. Las variables continuas normales se describieron en medias con sus respectivos desvíos estándar y las de distribución no normal en medianas con sus rangos. Las variables discretas en porcentajes con IC 95%. Se evaluó la normalidad de los datos utilizando el test de Kolmogorov-Smirnov.

Para establecer la relación entre los segmentos corporales y el peso y la talla se calculó el coeficiente de correlación lineal **(r)**, cuyo valor oscila entre -1 y +1. En esta investigación se buscó encontrar valores cercanos a +1, es decir una correlación lineal positiva directa entre ambas variables.

El siguiente diagrama resume el análisis del coeficiente de correlación entre dos variable:



También se estableció el coeficiente de determinación **(R^2)** para determinar la bondad de ajuste entre los valores observados y esperados de las variables. Se estableció un valor de alfa menor a 0,05 para establecer significación. Estos datos se presentaron de forma numérica y como gráficos de dispersión.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarcó dentro de los principios de bioética básicos vigentes para poder realizar la misma con seres humanos. Para esto se cumplió con ciertos requisitos propios de la investigación, entre ellos se encuentra el valor social o científico referido a que esta investigación buscó generar un beneficio para la comunidad aportando herramientas necesarias para el control de crecimiento y desarrollo de niñas, niños y adolescentes con PC, respondiendo así al principio ético de beneficencia y al de justicia (Ministerio de Salud de la Nación, 2011).

Este proyecto de investigación se realizó con validez científica, por lo que el diseño metodológico guardó estrecha relación con los objetivos planteados respondiendo a los principios de beneficencia y no maleficencia (Ministerio de Salud de la Nación, 2011).

Un requisito que fue contemplado en todo momento es el respeto a las/os participantes, esto se relaciona directamente con la autonomía para elegir participar y el principio de no maleficencia por lo que se protegió la intimidad y confidencialidad de las personas al no publicar sus nombres (Ministerio de Salud de la Nación, 2011).

Se realizó un Consentimiento Informado escrito a la madre, padre, cuidador/a y/o tutor/a a cargo de la/el niña/o y un asentimiento oral a la niña o niño en edad de comprender, que permitió establecer un proceso abierto de información y consentimiento, garantizando la voluntariedad y capacidad de las personas para participar de la investigación (Ministerio de Salud de la Nación, 2011). El consentimiento informado contó con el aval del Comité de Ética Institucional (COEIS) del Hospital Privado, en el marco de la tesis de doctorado de la directora del presente T.I.L (Ver Anexo N° 5).

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LOS CENTROS DE REHABILITACIÓN

- Instituto de Rehabilitación A.L.P.I CÓRDOBA

Se encuentra ubicado en la calle San Lorenzo N° 283 del barrio Nueva Córdoba de la ciudad de Córdoba.

A.L.P.I es un instituto de rehabilitación integral ambulatorio para personas con discapacidad del aparato locomotor.

Cuenta con un equipo de profesionales conformado por Médicas/os Fisiatras, Licenciadas/os en Kinesiología y Fisioterapia, Licenciadas/os en Fonoaudiología, Licenciadas/os en Terapia Ocupacional, Licenciadas/os en Psicomotricidad, Licenciadas/os en Estimulación Intelectual y Visual, Licenciadas/os en Psicología y Licenciadas/os en Trabajo Social.

Asisten a las diferentes terapias de rehabilitación 40 niñas/os y adolescentes de 1 a 20 años, de las/os cuales 35 tuvieron diagnóstico de PC. Dentro de este grupo, 6 niñas/os fueron excluidas/os de la muestra debido a que 3 de ellas/os no aceptaron firmar el consentimiento informado para participar de la investigación y otras/os 3 no estaban asistiendo a las terapias en el período de la recolección de los datos.

- Fundación para la Atención, Rehabilitación, Oportunidad y Socialización a la Persona con Discapacidad (F.A.R.O.S)

La Fundación para la Atención, Rehabilitación, Oportunidad y Socialización a la Persona con Discapacidad (F.A.R.O.S) cuenta con dos sedes, una ubicada en la calle Haedo N° 473 del Barrio Alto Alberdi y la otra en Aconquija N° 2800 del Barrio Parque Capital, ambos en la ciudad de Córdoba.

El equipo de profesionales de la sede de Alto Alberdi está conformado por cinco Docentes de Educación Especial y una Profesora de Educación Física que integran y trabajan en el Área Educativa. El Área Terapéutica y Social cuenta con dos Licenciadas en Psicomotricidad, dos Licenciadas en Fonoaudiología, un

Licenciado en Kinesiología y Fisioterapia, una Licenciada en Psicología, una Licenciada en Nutrición, una Médica Fisiatra, una Licenciada en Estimulación Visual y una Licenciada en Musicoterapia.

Asisten a esta sede 38 niñas/os y adolescentes de las/os cuales 24 presentaron PC y dos de ellas, además, tuvieron Síndrome de West y Síndrome de Rett. Sin embargo se determinó junto a la fisiatra de la institución que estas niñas fueran incluidas en la muestra ya que si bien dichos síndromes fueron determinantes en la etiología de la discapacidad no afectaron el crecimiento en relación a las/os otras/os niñas/os con discapacidad.

En estas/os niñas/os, fue muy común encontrar trastornos asociados a la PC como retraso mental, convulsiones, epilepsia, trastornos del lenguaje, hipoacusia, trastornos psicológicos, problemas respiratorios, problemas digestivos, alteraciones buco-dentales y cutáneas, entre otros, que no afectaban el crecimiento.

En la sede del Barrio Parque Capital el equipo de profesionales del Área Educativa está constituido por cuatro Docentes de Educación Especial, un Profesor de Educación Física y una Profesora de Plástica y el Área Terapéutica y Social está conformada por una Licenciada en Musicoterapia, una Licenciada en Fonoaudiología, una Licenciada en Psicomotricidad, un Licenciado en Kinesiología y Fisioterapia, una Licenciada en Psicología, una Licenciada en Nutrición, una Licenciada en Trabajo Social y una Médica Fisiatra.

A esta sección concurrieron 34 niñas/os y adolescentes de las/os cuales 12 tuvieron PC. Un niño presentó Síndrome de West y encontramos otros trastornos asociados a la PC como retraso mental, convulsiones, epilepsia, autismo, leucomalacia, insuficiencia respiratoria, hipoacusia, trastornos psicológicos y del lenguaje, problemas digestivos, alteraciones buco-dentales, entre otros.

Del total de las/os niñas/os con PC, se excluyeron 9, debido a que 4 madres, padres y/o cuidadoras/es no aceptaron firmar el consentimiento informado, a otras/os 4 niñas/os no se les pudieron tomar las medidas antropométricas y una niña no estaba asistiendo al centro educativo terapéutico en el período de la recolección de datos.

- Centro de Integración del Discapacitado (C.R.E.C.E.R)

El Centro de Integración del Discapacitado C.R.E.C.E.R se encuentra ubicado en la calle Arturo Illia N°151 de la ciudad de Alta Gracia, provincia de Córdoba. Brinda tres servicios diferentes: el Centro de Día, el Centro Educativo Terapéutico y el Hogar con Centro de Día. El equipo de esta investigación concurrió al Centro Educativo Terapéutico a recolectar los datos ya que en ese espacio se encontraba la población que cumplía con las características de nuestra muestra.

Son beneficiarias/os de dicho servicio niñas/os a partir de los 5 años y jóvenes hasta 25 años que por tener trastornos en la comunicación, percepción o afectividad necesitan acceder a una educación con enfoques, metodologías y técnicas de carácter terapéuticas.

El Centro cuenta con un abanico muy amplio de profesionales: una Licenciada en Nutrición, una Licenciada en Trabajo Social, una Médica Neuróloga, cuatro Licenciados/a en Kinesiología y Fisioterapia, una Médicas Fisiatra, una Auxiliar en Enfermería, seis Licenciadas/os en Psicología, tres Licenciadas en Fonoaudiología, tres Licenciadas en Psicopedagogía, una Licenciada en Ciencias de la Educación, cuatro Licenciadas en Psicomotricidad, una Licenciada en Sociopadagogía, dos Terapistas Ocupacionales, una Profesora en Educación Primaria, una Profesora de Teatro, dos Profesores de Música, tres Profesores de Educación Física y una Profesora de Plástica.

Asistieron a este centro 35 niñas/os y adolescentes, de las/os cuales 12 tuvieron diagnóstico de PC. Un niño tenía Agenesia del Cuerpo Calloso (ACC) el cual fue incluido en la muestra, ya que dicha patología no afecta el crecimiento. También fue muy común encontrar trastornos asociados a la PC como: epilepsia, convulsiones, retraso mental, autismo, trastornos psicológicos y del lenguaje, problemas digestivos, alteraciones buco-dentales, entre otros.

CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA

Durante el período comprendido entre Abril y Julio del año 2016 se recolectaron datos de una muestra seleccionada de 68 niñas, niños y adolescentes con diagnóstico de PC de 1 a 20 años de edad que asistieron a terapias de rehabilitación del Instituto de Rehabilitación A.L.P.I y F.A.R.O.S, ambos de la ciudad de Córdoba y del Centro Educativo Terapéutico C.R.E.C.E.R de la ciudad de Alta Gracia.

La muestra estuvo constituida por 30 niñas y adolescentes de sexo femenino representando el 44%, y 38 del sexo masculino con un porcentaje del 56% (Figura N°1).

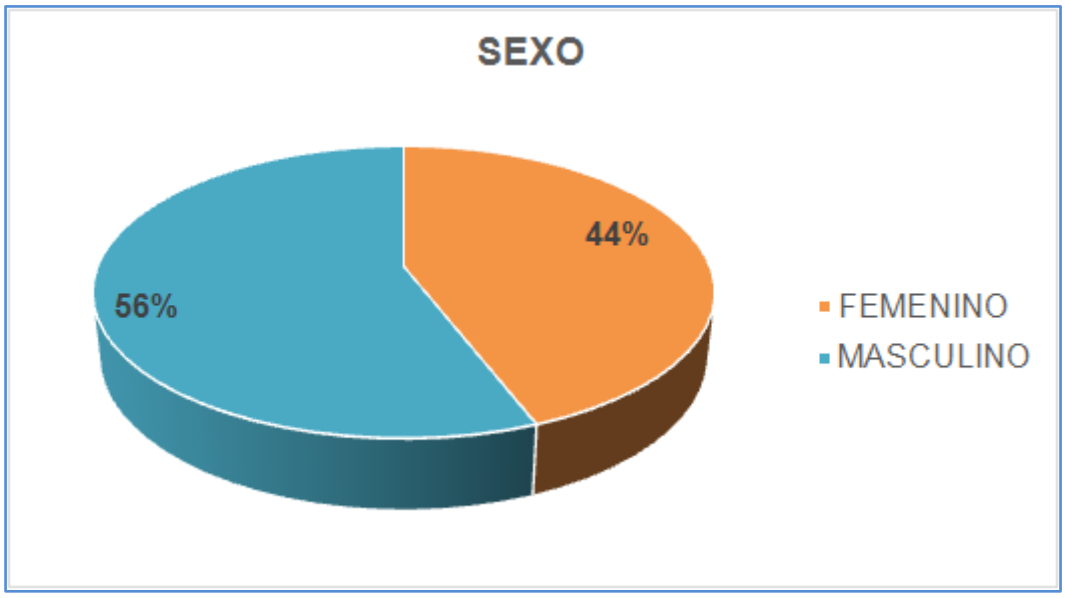


Figura 1. Distribución porcentual de la muestra según sexo.

El grupo de estudio se caracterizó por presentar edades comprendidas desde los 1,594 a 20,515 años. En el sexo femenino la edad mínima-máxima fue de 1,594 a 20,515) y en el sexo masculino la edad mínima-máxima fue de 2,25 a 20,373 con un promedio de edad decimal para ambos sexos 12,16 años ± 5,28 DE y con una Mediana de 12,814 (Figura N°2).

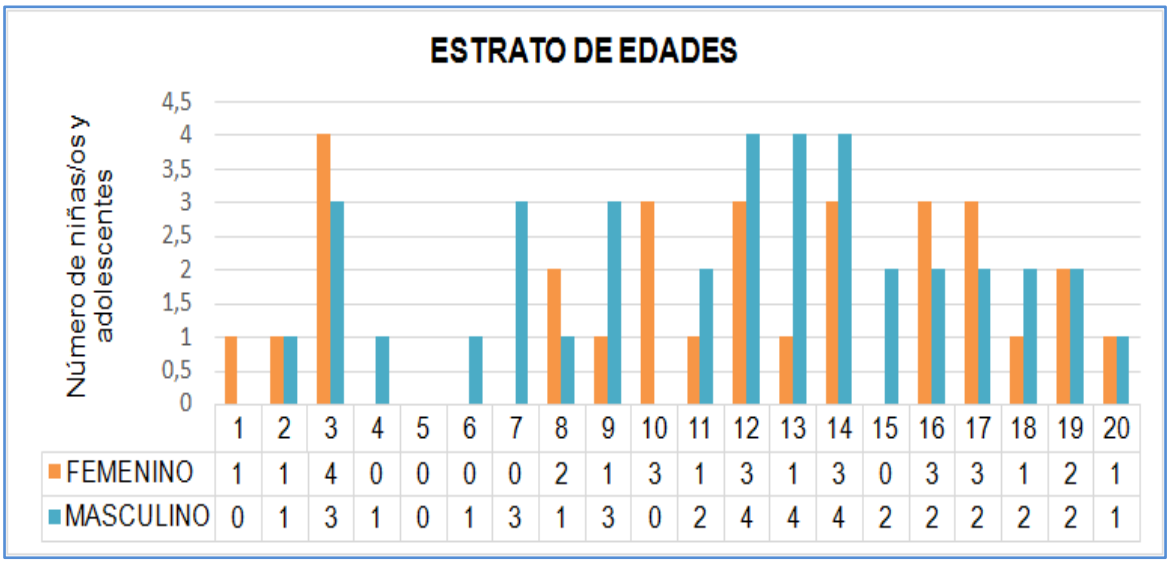


Figura 2. Distribución de niñas/os y adolescentes de ambos sexos por grupo de edad

Según la clasificación propuesta por Palisano *et al.,* 2007, "*Gross Motor Function Clasification System"* (GMFCS), el 5% de las/os niñas/os y adolescentes caminaron sin restricciones o tuvieron limitaciones en habilidades motrices más complejas (NIVEL I). El 22% caminó sin dispositivos de ayuda pero tuvo limitaciones para movilizarse (NIVEL II), el 16 % caminó utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha (NIVEL III), el 28% tuvo auto-movilidad limitada, por lo que utilizaron un dispositivo para movilizarse (NIVEL IV) y el 29% tuvo auto-movilidad muy limitada (NIVEL V) (Figura N°3).

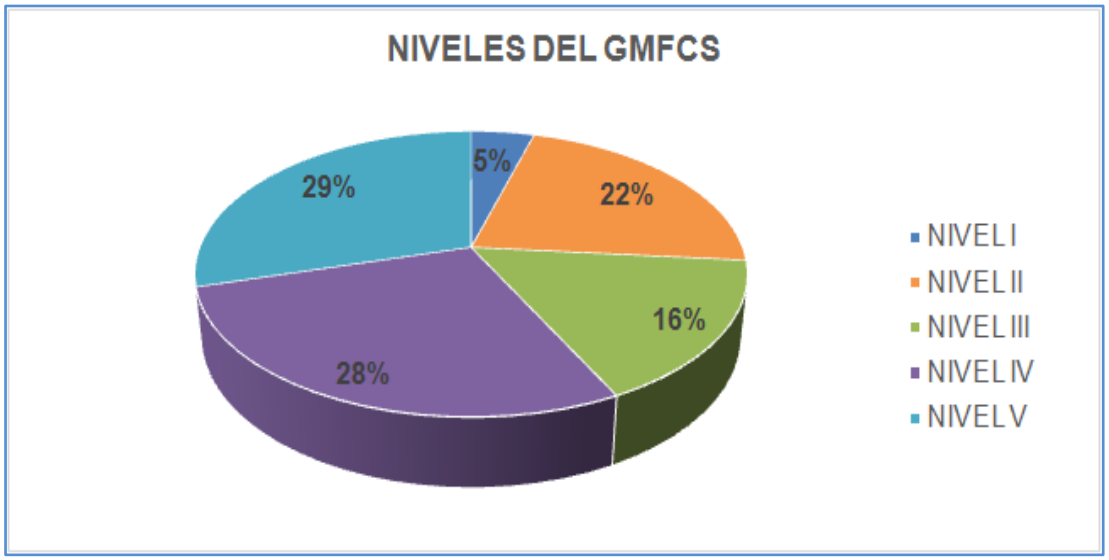


Figura 3. Distribución de niñas/as y adolescentes según Nivel de GMFCS.

Según la forma clínica y topográfica de la afectación de la PC que se obtuvo de los certificados de discapacidad e historias clínicas, el 13% de las/os niñas/os y adolescentes tenían Hemiplejía, el 2% Hemiplejía Espástica, el 10% Diplejía, el 15% Diplejía Espástica, el 3% Diplejía Hipotónica, el 2% Triplejía, el 13% Cuadriplejía, el 22% Cuadriplejía Espástica, el 3% Cuadriplejía Mixta, el 1% Discinética Distónica y en el 15% de los casos no se especificaba el tipo de PC (Figura N°4).

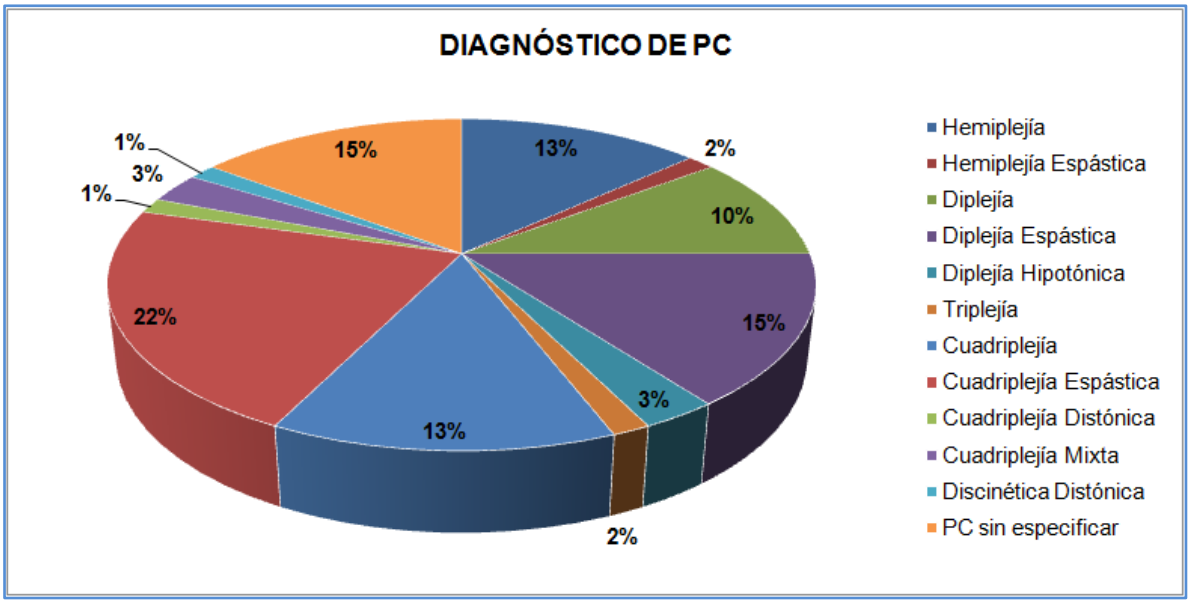


Figura 4. Distribución de niñas/os y adolescentes según diagnóstico de PC.

Con respecto al tipo de cobertura de salud de las/os niñas/os y adolescentes, se consultó de manera oral a las madres, padres y/o tutoras/es o en las historias clínicas. De las/os 68 sujetos analizados, el 32% pertenecía al subsector público, el 60% al subsector seguridad social y el 8% al subsector privado (Figura N°5).

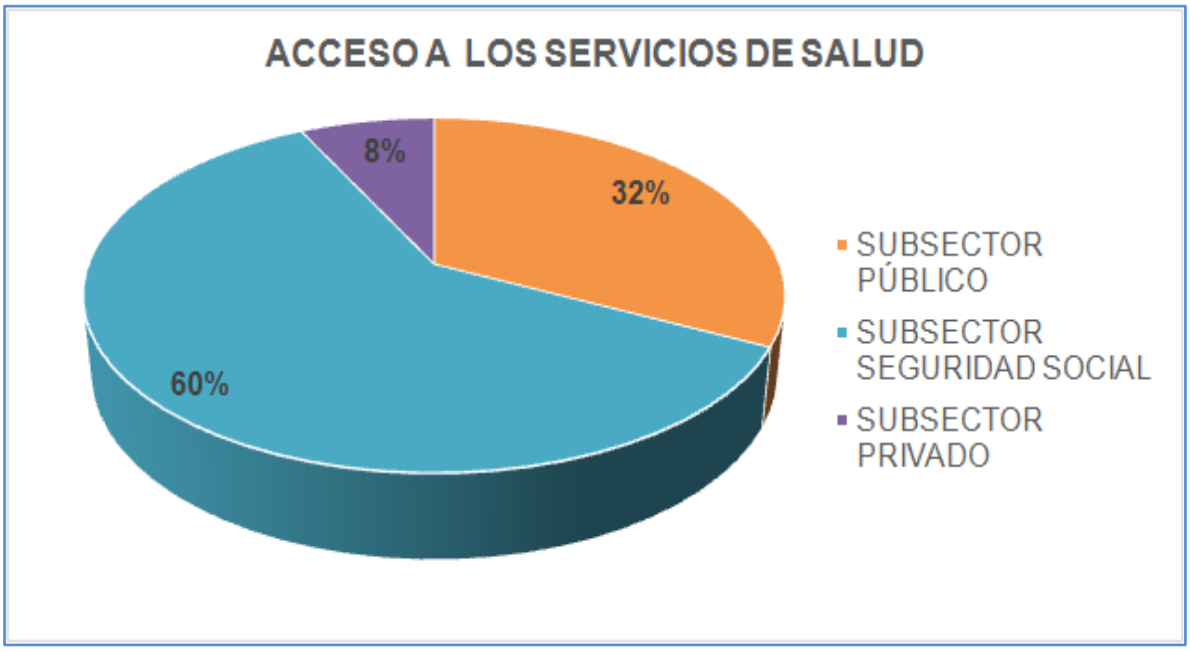


Figura 5. Acceso a los servicios de salud.

Según la forma de administración de alimentos al organismo, el 96% de las/os niñas/os y adolescentes se alimentaba por vía oral y sólo el 4% lo hacía mediante botón gástrico (Figura N°6).

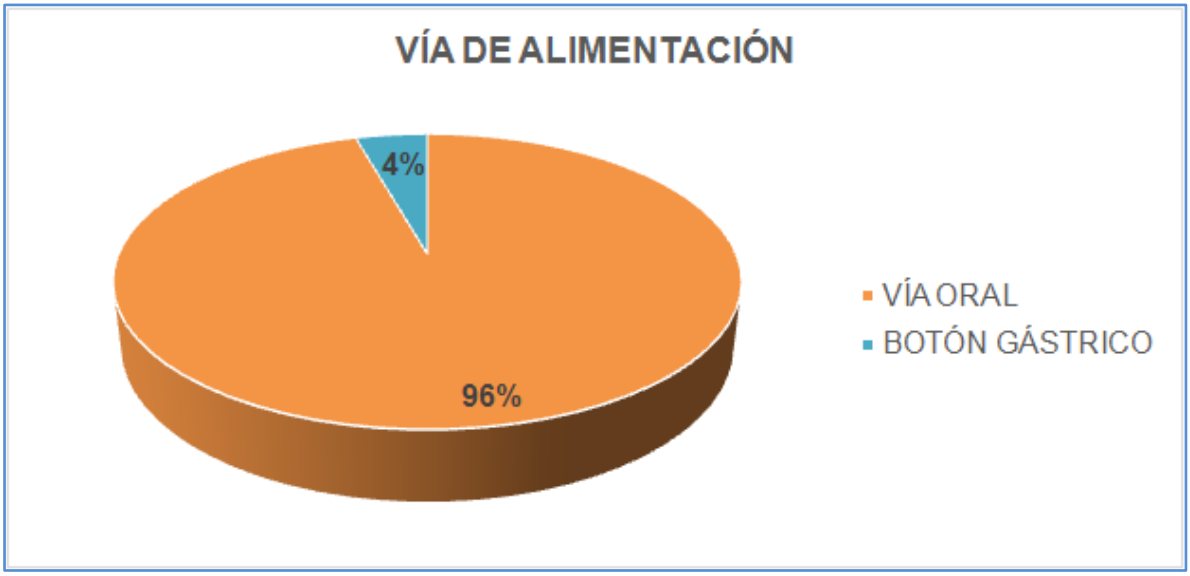


Figura 6. Vía de alimentación.

Al evaluar el estado nutricional del total de las/os niñas/os y adolescentes, utilizando las gráficas elaboradas por Brooks *et al.* (2011), encontramos que el 50% estaban normales, el 29% presentó riesgo de sobrepeso, el 19% déficit nutricional y sólo el 2% tuvo sobrepeso.

Al analizar el estado nutricional según el sexo, en el grupo femenino se encontró que el 37% de las niñas estaban normales, el 20% presentaba déficit nutricional, el 40% riesgo de sobrepeso y el 3% tenía sobrepeso. En cuanto al estado nutricional en el sexo masculino, se encontró que un mayor porcentaje de los niños estaban normales representando el 61%, el 21% con riesgo de sobrepeso, el 18% con déficit nutricional y ningún niño tenía sobrepeso (Figura N°7).

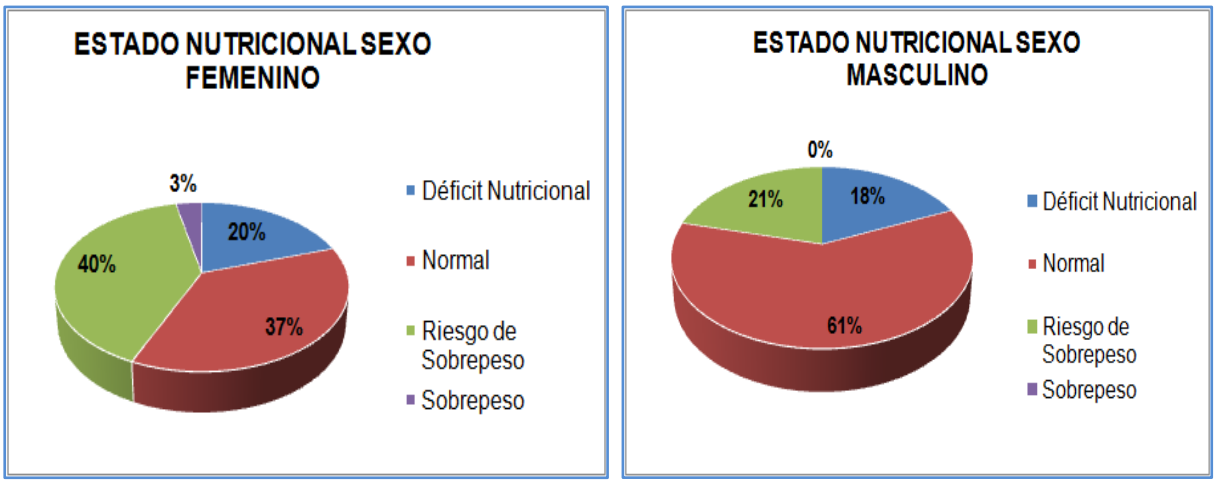


Figura 7. Distribución porcentual del estado nutricional en el sexo femenino (izquierda) y el masculino (derecha).

Análisis de normalidad de los datos antropométricos obtenidos

Para evaluar la normalidad de los datos antropométricos para cada sexo se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov (Tabla N°1).

Tabla 1. Resultado del test de Kolmogorov-Smirnov para los datos antropométricos según sexo.

SEXO	PESO	TALLA	CB	ATR	IMC
FEMENINO	p=0,3366	p=0,4152	p=0,2967	p=0,2229	p=0,4601
MASCULINO	p=0,5682	p=0,6228	p=0,8293	p=0,4023	p=0,6169

CB= circunferencia braquial; ATR= altura talón-rodilla; IMC= índice de masa corporal.

Teniendo en cuenta que se acepta la normalidad cuando el valor p <1, se puede concluir del análisis que según el test de Kolmogorov-Smirnov se obtuvo normalidad en todos los datos estudiados.

Análisis descriptivo de los datos antropométricos obtenidos

En la población estudiada el *peso* promedio fue de 30,42 kg con un desvío estándar de ±15,11 kg para ambos sexos; para el sexo femenino la media fue de 29,98 ±15,53 kg y para el sexo masculino 30,77 ±14,96 kg.

La *talla* promedio fue de 130,58 ±24,10 cm; según sexo, el promedio de talla fue de 133,41 ±25,41 cm de DE para varones y para mujeres el promedio fue de 126,99 cm con un DE de ± 22,18 cm.

En el caso de la *circunferencia braquial* la media de ambos sexos fue de 20,21 ±4,85 cm; siendo en el caso de las mujeres el promedio de 20,76 ± 5,54 cm y para varones 19,78 ± 4,25 cm.

El promedio de la *altura talón-rodilla* fue de 38,96 ± 8,41 cm para los dos sexos; 37,77 ± 7,64 cm y 39,9 ± 8,96 cm, para el sexo femenino y masculino respectivamente.

Con respecto al *IMC* la media resultó 16,72 ± 4,06 kg/cm2. El promedio del sexo femenino fue de 17,39 ± 4,75 kg/cm2 y 16,19 ± 3,39 kg/cm2 para sexo masculino.

Según sexo y estrato de edades los datos de las medidas antropométricas de peso, talla, circunferencia braquial, altura talón-rodilla e índice de masa corporal se presentan sus medias con su desviación estándar en las Tablas N° 2 y 3. Para su descripción los datos se agruparon en tres estratos. En el primer estrato se incluyó a niñas/os lactantes y preescolares, el segundo está constituido por niñas/os escolares y el último por adolescentes.

Tabla 2. Valores medios con desviación estándar del sexo femenino según edad.

N= 30 Estratos de Edades	**PESO (kg)**		**TALLA (cm)**		**CB (cm)**		**ATR (cm)**		**IMC (kg/m²)**	
	Media	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*
1 año a 5 años 11 meses	12,27	1,87	88,35	7,33	16,07	0,46	24,80	3,37	18,56	4,38
6 años a 11 años 11 meses	24,07	5,47	128,36	9,35	18,05	2,55	39,43	3,34	17,27	7,16
12 años a 20 años 11 meses	38,66	14,55	140,06	9,98	23,53	5,78	41,67	4,21	17,02	3,87

CB= Circunferencia braquial; ATR= Altura talón-rodilla; IMC= Índice de masa corporal; DE= Desvío Estándar

Tabla 3. Valores medios con desviación estándar del sexo masculino según edad.

N= 38 Estratos de Edades	**PESO (kg)**		**TALLA (cm)**		**CMB (cm)**		**ATR (cm)**		**IMC (kg/m²)**	
	Media	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*	*Media*	*DE*
1 año a 5 años 11 meses	12,94	1,65	92,70	6,56	15,77	0,64	25,43	2,75	15,03	0,76
6 años a 11 años 11 meses	21,22	8,33	115,01	13,57	17,87	3,44	34,22	6,47	15,48	2,93
12 años a 20 años 11 meses	38,80	12,91	150,27	13,36	21,49	4,14	45,51	4,64	16,75	3,86

CB= Circunferencia braquial; ATR= Altura talón-rodilla; IMC= Índice de masa corporal; DE= Desvío Estándar

Análisis de relación entre el grado de discapacidad motora (GMFCS) y el estado nutricional.

A continuación la Tabla N° 4 describe y compara las frecuencias absolutas y relativas entre el grado de discapacidad y el estado nutricional de las/os niñas/os y adolescentes.

Se dividió el grado de discapacidad motora en dos grupos: *leve* donde se incluyeron los niveles I y II del GMFCS y *moderado/severo* constituido por los niveles III, IV y V del GMFCS y el estado nutricional en los cuatro grupos clasificados según los percentiles de las gráficas elaboradas por Brooks (Déficit Nutricional, Normal, Riesgo de Sobrepeso, Sobrepeso) (*Brooks et al.,* 2011).

Tabla 4. Frecuencias absolutas y relativas entre el grado de discapacidad motora y el estado nutricional

GRADO DE DISCAPACIDAD	**ESTADO NUTRICIONAL**								**TOTAL f(%)**
	Déficit Nutricional		***Normal***		***Riesgo de Sobrepeso***		***Sobrepeso***		
	n	*f (%)*	*n*	*f (%)*	*N*	*f (%)*	*n*	*f (%)*	
LEVE (Nivel I y II del GMFCS)	2	11,1	9	50,0	7	38,9	0	0,0	100,0
MODERADO y SEVERO (Nivel III, IV y V del GMFCS)	11	22,0	25	50,0	13	26,0	1	2,0	100,0

n= frecuencia relativa; f= frecuencia absoluta; GMFCS= *Gross Motor Function Clasification System*

Al relacionar el grado de discapacidad motora y el estado nutricional (Figura N°8) se pudo observar que el déficit nutricional fue mayor en las/os niñas/os y adolescentes con un grado moderado a severo de PC con un 22% en comparación con las/os de grado leve que presentaban un 11,1%. Sin embargo el riesgo de sobrepeso fue mayor en quienes tuvieron un grado de discapacidad más leve con un 38,9% en comparación con un 26% obtenido en el grado moderado/severo. El estado nutricional Normal predominó tanto en el grado de discapacidad leve como en el moderado/severo con un 50%.

Se debería ampliar el tamaño muestral para poder realizar pruebas estadísticas que demuestren una relación significativa entre el grado de discapacidad y el estado nutricional, ya que dicha relación depende de la cantidad de sujetos que se incluyan en el análisis de datos.

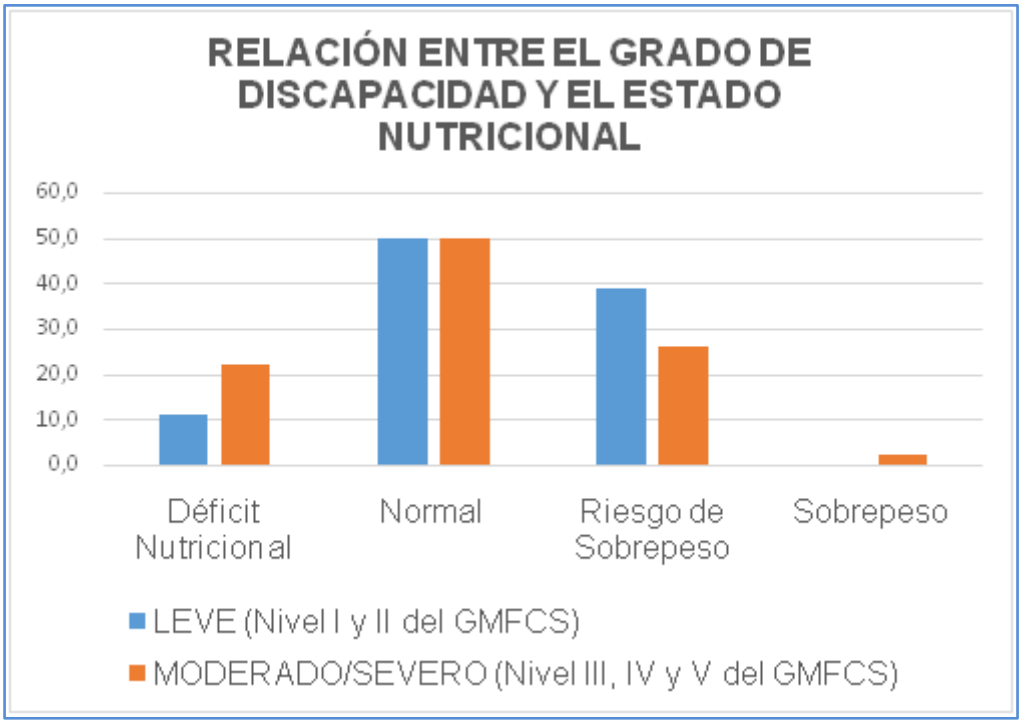


Figura 8. Relación entre el grado de discapacidad y el estado nutricional de las/os niñas/os y adolescentes con PC.

CORRELACIÓN DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

Análisis de la relación entre las variables antropométricas estudiadas

Se utilizó análisis del coeficiente de correlación **(r)** y de determinación **(R^2)** para cuantificar la asociación entre el peso y la talla con los segmentos corporales (Tabla N°5).

Tabla 5. Coeficiente de correlación y coeficiente de determinación según sexo.

SEXO	PESO-CB		TALLA- ATR	
	r	R^2	r	R^2
FEMENINO	0,8111	0,6580	0,9542	0,9104
MASCULINO	0,9260	0,8575	0,9648	0,9308

CB= Circunferencia braquial; ATR= Altura talón-rodilla; r= Coeficiente de correlación; R^2= Coeficiente de determinación.

En el caso del segmento *altura talón-rodilla* se obtuvo una fuerte correlación con la *talla* en ambos sexos: r=0,9542 en mujeres y r=0,9648 en varones, con un valor de p=0,0001 y un IC 95%. Se presentaron igualmente correlaciones elevadas entre el *peso* y la *circunferencia braquial* r=0,8111 y r=0,9260 en sexo femenino y masculino, respectivamente, con un valor de p=0,0001 y un IC 95% para los dos sexos. En ambos casos, se comprueba que a medida que hay una variación en la talla o el peso, ésta se ve reflejada en la altura talón-rodilla y circunferencia braquial en las/os niñas/os y adolescentes con PC.

Mediante el coeficiente de determinación **(R^2)** se pudo establecer que existió un buen ajuste entre los valores observados y esperados de las variables correlacionadas; es decir que la *talla* está determinada por la *altura talón-rodilla* en un 93% en el sexo femenino y en un 91% en el sexo masculino. Por su parte la *circunferencia braquial* determina el *peso* en un 66% en las niñas y en un 86% en los niños.

Análisis de los gráficos de regresión lineal de las variables antropométricas

Para el análisis de la asociación entre variables se realizaron gráficos de regresión lineal para observar si existe o no asociación entre las variables dependientes (peso y talla) y las independientes (circunferencia braquial y altura talón-rodilla).

Recta de regresión lineal para el peso en el sexo femenino:

En la Figura N°10 se graficó la relación entre el peso y la circunferencia braquial a partir de los datos obtenidos. Allí se puede observar una relación positiva ascendente entre las variables de peso (variable dependiente) y circunferencia braquial (variable independiente o predictora). Es decir, conforme aumenta los valores de la variable predictora, también aumentan los de la variable dependiente.

Los valores observados caen en su mayoría dentro de las líneas punteadas de color naranja, la cual representa las desviaciones estándar (DE= ± 9,2419).

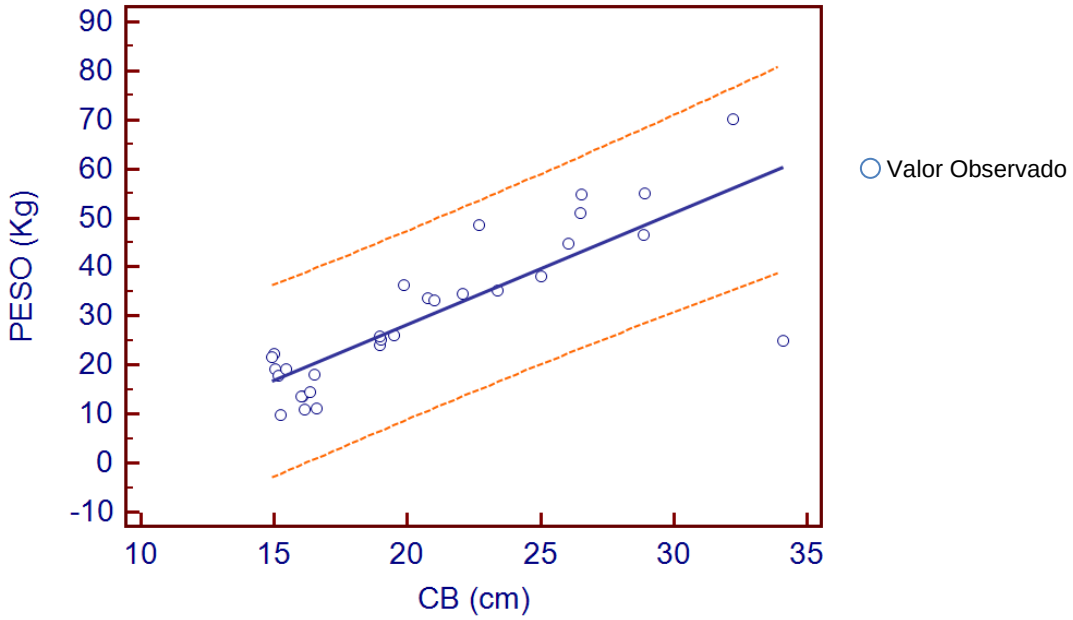


Figura 10. Tendencia lineal del peso de acuerdo a la circunferencia braquial (CB) en niñas con PC de 1 a 20 años.

Recta de regresión lineal para la talla en el sexo femenino:

Al igual que para el peso y la circunferencia braquial, se puede apreciar una relación lineal ascendente entre la talla (variable dependiente) y el segmento altura talón-rodilla (variable independiente o predictora) (Figura N°11), es decir que a medida que existe un aumento de la talla se observa un aumento de la altura talón-rodilla de forma proporcional.

Los valores observados cayeron dentro de una desviación estándar de ± 6,7551.

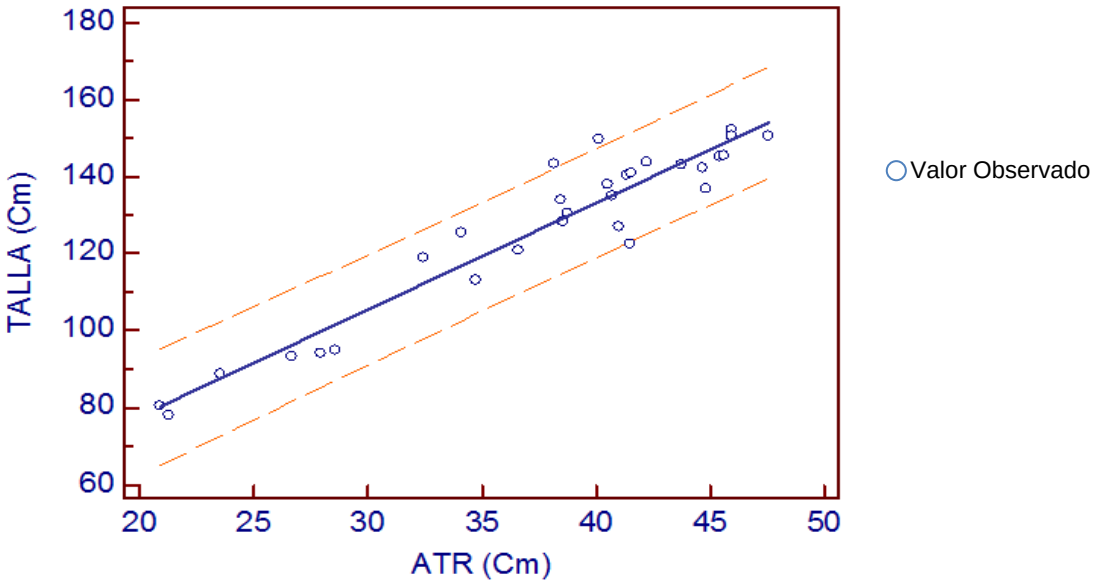


Figura 11. Tendencia lineal de la talla de acuerdo a la altura talón-rodilla (ATR) en niñas con PC de 1 a 20 años.

Recta de regresión lineal para el peso en el sexo masculino:

En la Figura N°12 se puede observar una relación ascendente entre las variables del peso (variable dependiente) y circunferencia braquial (variable independiente o predictora), al igual que en el sexo femenino.

Los valores observados caen dentro de las líneas punteadas de color naranja, lo que representa un desvío estándar de ± 5,7274.

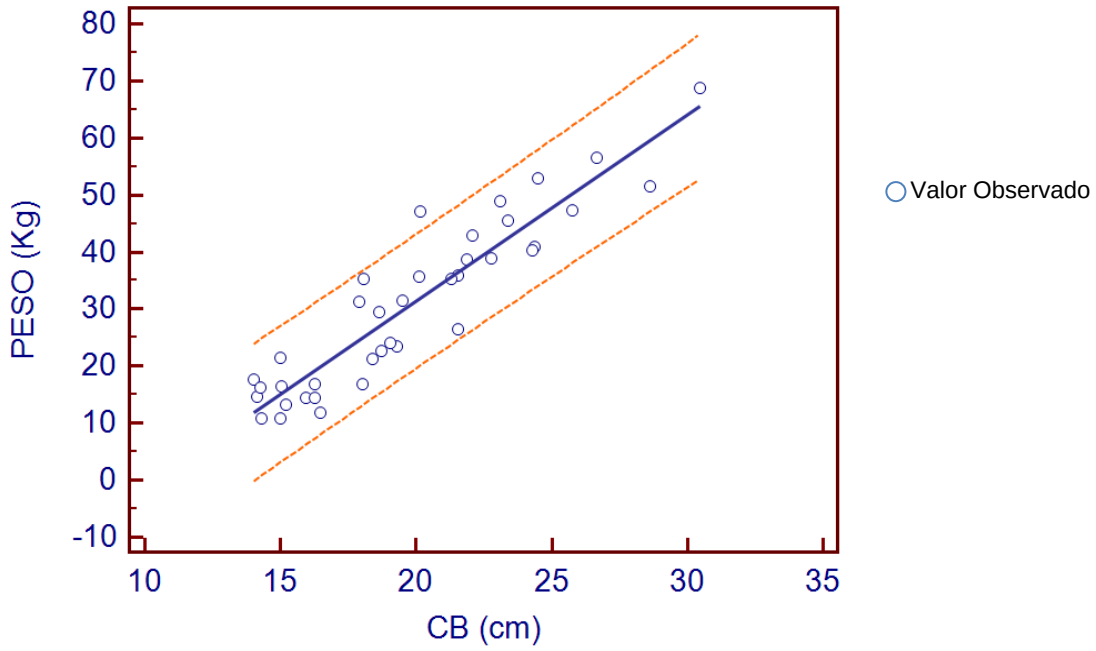


Figura 12. Tendencia lineal del peso de acuerdo a la circunferencia braquial (CB) en niños con PC de 1 a 20 años.

Recta de regresión lineal para la talla en el sexo masculino:

Se puede observar una relación lineal ascendente entre la talla (variable dependiente) y el segmento altura talón-rodilla (variable independiente o predictora) (Figura N°13), es decir que el aumento de la talla está relacionado de forma ascendente por el aumento de la altura talón-rodilla.

Los valores observados cayeron dentro de una desviación estándar de ± 6,7867.

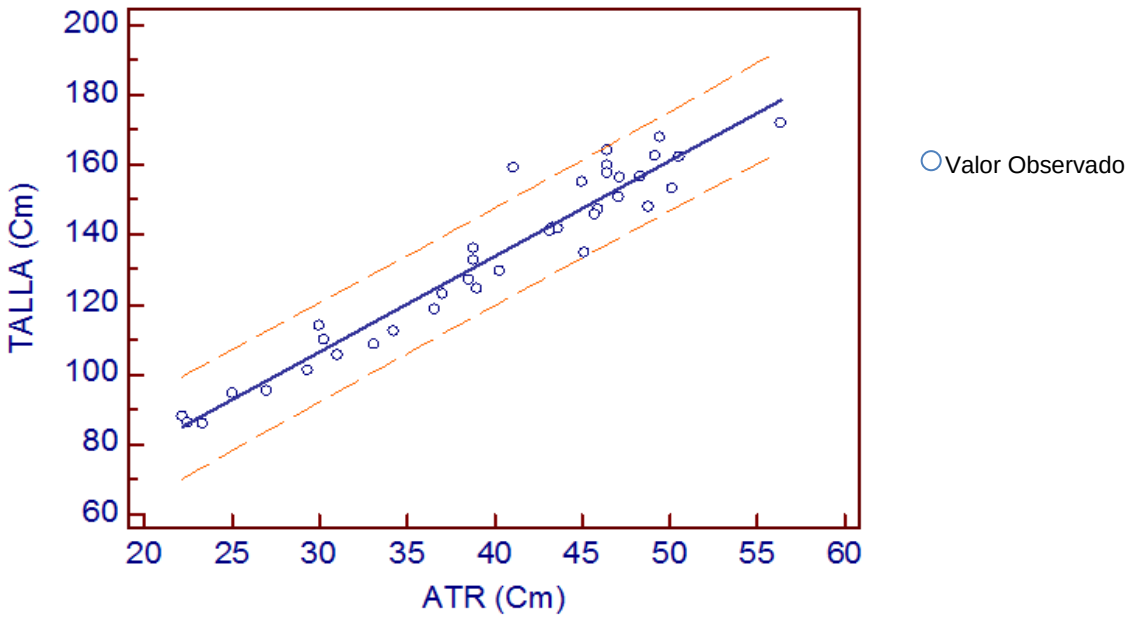


Figura 13. Tendencia lineal de la talla de acuerdo a la altura talón-rodilla (ATR) en niños con PC de 1 a 20 años.

DISCUSIÓN

Las/os niñas/os con PC con frecuencia experimentan problemas relacionados con la nutrición y el crecimiento, lo que tiene un impacto negativo en su salud, desarrollo neurológico y supervivencia (Rempel, 2015). El grado de discapacidad que poseen influye de manera determinante en su salud, ya que a medida que aumenta se ve más afectado el estado nutricional (García Zapata & Restrepo Mesa, 2011).

En relación a los niveles de discapacidad clasificados con *Gross Motor Function Clasification System* (GMFCS) un estudio realizado en Colombia, a diferencia del nuestro, encontró en una muestra de 117 niñas/os con PC que asistieron a centros de rehabilitación del área metropolitana de Bogotá, que la mayor parte de las/os mismas/os se encontraban con una discapacidad de nivel I y luego de nivel V, siendo así los niveles extremos los que aparecían con mayor frecuencia (Herrera-Anaya, Angarita-Fonseca, Herrera-Galindo, Martínez-Marín & Rodriguez-Bayona, 2016).

Por su parte, el estudio de Brooks *et al.* (2011), realizado en California con una muestra de 25545 individuos que dio origen a las gráficas para la valoración del estado nutricional de niñas/os con PC de 2 a 20 años, encontró mayor frecuencia del nivel II del GMFCS, seguido del nivel IV y V respectivamente. Esto se presenta en contraste a lo observado en nuestro estudio donde la mayor prevalencia en los centros de rehabilitación estudiados fueron niñas/os con un nivel V del GMFCS, seguido del nivel IV, representando ambos los niveles más severos de discapacidad.

Respecto a la relación entre el estado nutricional con el nivel de disfunción motora en niñas/os y adolescentes con PC, existen diferencias en las investigaciones en cuanto a las gráficas utilizadas para la valoración del estado nutricional. Muchos estudios realizan esta valoración utilizando las gráficas para niñas/os sanas/os del *National Center of Health Statistics* (NCHS). Entre éstos podemos mencionar aquellos realizados en Latinoamérica como el de Vega-Sánchez y col. (2012), el cual fue una investigación de tipo transversal, descriptiva y retrospectiva realizada en la ciudad de México, que tuvo como objetivo describir el diagnóstico nutricional basado en el peso en niñas/os y

adolescentes de 0 a 18 años con discapacidades neuromotoras. Los resultados arrojaron que el riesgo nutricional más frecuente fue el bajo peso y riesgo de desnutrición, con un porcentaje menor de sobrepeso y obesidad. Estos hallazgos de mayor prevalencia de bajo peso y desnutrición fueron similares a los encontrados en Villa El Salvador (Del Águila & Áibar, 2004) y en países subdesarrollados como Uganda donde se estudiaron niñas/os de 2 a 12 años con PC (Kakooza-Mwesige, Tumwine, Eliasson, Namusoke & Forssberg, 2015). Otro estudio realizado por Zulueta Torres *et al.* (2003) en La Habana, Cuba, en niñas/os con enfermedades neurológicas encontró que la mayoría tenía un estado nutricional normal, sin embargo la malnutrición estaba asociada con mayor frecuencia al bajo peso y en menor proporción al peso excesivo. Estos resultados son similares a los encontrados en las investigaciones anteriores, no obstante Zuleta Torres utilizó los valores de referencia de las *Normas de Referencia Cubana de Peso/Edad* para determinar el estado nutricional.

En contraste con los hallazgos encontrados en los estudios descriptos anteriormente, nuestra investigación demostró que en el grupo coincidimos con los resultados encontrados por Zulueta Torres en cuanto a que más de la mitad de las/os niñas/os tenían un estado nutricional normal.

Diferenciados por sexo, nuestro trabajo mostró que el riesgo nutricional de las niñas con PC estaba asociado en su mayoría al riesgo de sobrepeso y en menor porcentaje al déficit nutricional, distinto al de los varones donde el déficit nutricional y riesgo de sobrepeso se encontraron en porcentajes similares.

Araújo y Silva estudiaron la correlación de las curvas específicas para PC y las del NCHS para evaluar el estado nutricional en niñas/os y adolescentes de 2 a 16 años con dicha patología que asistieron a un hospital de rehabilitación del estado de Bahía, Brasil. Demostraron que existió una baja correlación entre la distribución de los datos antropométricos (peso, altura e IMC) entre los percentiles específicos para PC y para las referencias generales de la evaluación nutricional. Así estudios realizados en Latinoamérica han comprobado que si se valora a las/os niñas/os con PC con las tablas para niñas/os sanas/os, éstas tienden a subestimar la malnutrición en comparación con las desarrolladas por Brooks *et al.* (2011). Es por esto que se recomienda el uso de gráficas

específicas para esta población a la hora de valorar el estado nutricional (Araújo & Silva, 2013; Cieri, Ruíz Brünner, Bainotti, Vélez, Cuestas, 2016).

En relación a la vinculación del estado nutricional con el nivel de discapacidad motora, Herrera-Anaya *et al.* (2016), realizaron un estudio en Colombia, demostrando que las/os niñas/os clasificados en los niveles IV y V del GMFCS tuvieron más probabilidades de presentar desnutrición y retraso en el crecimiento que las/os clasificadas/os en los niveles I, II y III del GMFCS. Además encontraron una prevalencia global de sobrepeso y obesidad que fue mayor en las/os niñas/os con menor disfunción motora. Esta investigación utilizó para clasificar el estado nutricional las gráficas de la OMS.

El estudio de Sangermano *et al.* (2014), que incluyó a niñas/os italianas/os de 2 a 15 años con retraso en el desarrollo psicomotor, encontró que aquellas/os que tenían discapacidades neuromotoras más graves presentaban un mayor riesgo de desnutrición.

Por su parte, la investigación realizada por Brooks *et al.* (2011), encontró que el umbral del percentil de bajo peso para los niveles I y II del GMFCS es inferior al de los niveles III, IV y V, esto refleja que las/os niñas/os de los niveles I y II pesan más que las/os que están en los niveles III, IV y V. La ventaja de este estudio es el gran tamaño muestral que permite hacer estimaciones robustas de los percentiles peso/edad en cada uno de los niveles del GMFCS. En similitud con este trabajo, en la presente investigación utilizamos las mismas gráficas que las empleadas por Brooks.

Así, los resultados de estas investigaciones son comparables con los arrojados por nuestro estudio, ya que también se determinó que a medida que aumenta la severidad de la PC es más común encontrar niñas/os con déficit nutricional, mientras que en aquellas/os con una PC leve existió una tendencia al riesgo de sobrepeso y/o sobrepeso.

Recientemente, otra investigación que estudió la asociación entre el grado de discapacidad con el estado nutricional fue la Stanek *et al.* (2016), donde relacionaron el crecimiento de las/os niñas/os con PC según las formas clínicas de la misma. Encontraron que los pesos y las alturas de las/os niñas/os con tetraplejía fueron consistentemente más bajos que las/os que tenían hemiplejía

o diplejía. Existen pocos estudios que relacionan los patrones de crecimiento y el diagnóstico clínico de la PC, por lo que sería interesante profundizar sobre esta relación en futuras investigaciones (Stanek *et al.*, 2016).

Otro de los principales hallazgos del presente trabajo fue que se pudo establecer una alta correlación entre la talla y el peso con la altura talón-rodilla y la circunferencia braquial respectivamente, en niñas/os y adolescentes de ambos sexos con PC de 1 a 20 años de edad, que asistieron a las instituciones estudiadas.

La estimación de la talla a partir de la altura talón-rodilla ha sido estudiada en numerosos trabajos, demostrando que existe una alta correlación entre ambas variables dado que los huesos largos no sufren modificación con la edad en adultos (Steele, 1987; Jarzem & Gledhill, 1993; Chumlea *et al*., 1994; Stevenson, 1995; Cheng *et al.*, 1996; Cheng *et al.*, 1998; Samson-Fang & Stevenson, 2000; Yousafzai *et al.*, 2003; Zverev & Chisi, 2005). Además, la literatura científica reporta que en las poblaciones con discapacidades físicas, la altura talón-rodilla es un segmento fácil de medir debido a que sus puntos de referencia son simples de palpar y las contracturas que presentan en las rodillas no interfieren en la medición (Spender *et al.*, 1989).

Mediante el análisis de correlación y regresión lineal simple, en este estudio pudimos determinar una muy fuerte correlación y buen ajuste entre la talla real y la altura talón-rodilla, y el peso y la circunferencia braquial tanto para el sexo femenino como para el masculino.

Continuando con esta línea de investigación, nuestro equipo de trabajo realizó entre los años 2014-2015 un estudio en niñas/os y adolescentes sanas/os de 2 a 18 años en el cual se analizó la correlación entre los segmentos corporales con el peso y la talla y se determinó que existía una fuerte correlación entre las variables estudiadas (Ferrero *et al.*, 2015). En ambos estudios, tanto el realizado con niñas/os sanas/os como en PC, se encontró que la correlación entre el peso y la circunferencia braquial en el sexo femenino fue discretamente menor.

Cabe destacar, que la mayoría de los estudios de correlación entre segmentos corporales y medidas antropométricas se desarrollaron principalmente en

poblaciones de adultos y adultos mayores en países desarrollados, o niñas/os sin patología alguna, y sólo unos pocos han estado dirigidos a niñas/os y adolescentes con PC o discapacidades motoras.

Nuestros resultados en cuanto a la relación de talla y altura talón-rodilla condicen con los encontrados en el estudio llevado a cabo por Yousafzai *et al*. (2003), en una muestra de 141 niñas/os con discapacidades mixtas y un grupo control de 162 sin discapacidad de 2 a 6 años de edad. Encontraron que la altura talón-rodilla es un buen predictor de la talla en dicha población.

Hogan (1989), realizó un estudio con el objetivo de establecer una correlación entre la longitud reclinada y la altura talón-rodilla en una muestra de niñas/os, adolescentes y adultos con PC de 6 a 30 años dependientes de una silla de ruedas para movilizarse. Sus resultados demostraron, al igual que en nuestra investigación, que la altura talón-rodilla es un predictor fiable para estimar la longitud reclinada en esta población.

En semejanza con nuestro trabajo, Stevenson (1995) estudió una muestra de 211 niñas/os menores de 12 años con PC y también comprobó la utilidad clínica del segmento altura talón-rodilla como predictor válido para la talla en esta población.

Al igual que este segmento corporal, la circunferencia braquial ha sido propuesta como un índice alternativo en aquellos casos en los que tomar el peso mediante la técnica tradicional resulta dificultoso (Zulueta Torres *et al.*, 2003). En general, es un indicador antropométrico utilizado en el diagnóstico y evaluación de la desnutrición en niñas/os, adolescentes y adultos ya que mide las reservas de masa grasa y magra (Jeliffe DB, Jeliffe EFP, 1971; Frisancho, 1974).

Varias/os autoras/es (Chumlea *et al.*, 1988; Rabito *et al.*, 2006 y 2008; Bernal *et al.*, 2010; Crandall *et al*., 2009; Ferrero *et al.*, 2015) establecieron correlaciones entre el peso corporal y variables como la circunferencia braquial en niñas/os sanas/os, adultos y adultos mayores (Martín & Hernández 2013). Sin embargo, no existen estudios en la población infantil y adolescente con PC que correlacionen dichas variables.

En la presente investigación encontramos una muy fuerte correlación entre la circunferencia braquial y el peso real tanto para el sexo femenino como para el sexo masculino.

La principal ventaja que plantea nuestra investigación es la profundización en el estudio de la PC infantil, donde a partir de los datos obtenidos se puede establecer una correlación significativa entre el peso y la talla con los segmentos corporales. Así en un futuro estos datos servirán para estimar dichas medidas o valorar el estado nutricional. También tiene la ventaja que sólo se requiere como instrumentos de medición una cinta métrica y un antropómetro, los cuales son equipos de alta precisión, de muy bajo costo, fáciles de transportar y de utilizar.
Una de las limitaciones de este estudio es que se debería agrandar el tamaño muestral para poder realizar pruebas estadísticas que vinculen el estado nutricional con el nivel de discapacidad motora y así establecer un buen nivel de significancia de las variables estudiadas. Esta limitación aumenta dada la baja prevalencia de la patología, lo que hace más difícil completar un gran tamaño muestral.

CONCLUSIÓN

Existen estudios que respaldan y afirman la hipótesis de que es posible utilizar ciertos segmentos corporales como sustitutos de medidas tradicionales, como el peso y la talla, para la valoración antropométrica. Sin embargo, las evidencias fueron encontradas en su mayoría en la población de adultos y adultos mayores, en niñas/os y adolescentes sanas/os y muy pocas han estado dirigidas a niñas/os y adolescentes con PC, motivo por el cual nos planteamos la necesidad de investigar dicha problemática para optimizar el tratamiento clínico en la población infantil con esta patología.

La presente investigación reveló en primera instancia que un porcentaje considerable de la muestra presentó malnutrición y que a medida que aumentó la severidad del daño motor fue más común encontrar déficit nutricional y que por el contrario, aquellas/os con una PC leve fueron más propensas/os al riesgo de sobrepeso.

De acuerdo a los resultados obtenidos y representados en los gráficos se demostró que los segmentos medidos presentaban una clara asociación lineal tanto para la altura talón-rodilla con la talla real, como para la circunferencia braquial con el peso real, lo cual era esperable conforme a los resultados obtenidos por otros estudios realizados en niñas/os y adolescentes.

De esta forma, una de las grandes ventajas de este estudio es que se pueden utilizar los segmentos corporales para la valoración nutricional de dicha población en clínicas, hospitales y en la atención primaria de la salud, de forma cotidiana y sencilla ya que el equipo requerido (cinta métrica y antropómetro) es económico, preciso y fácil de utilizar, lo que permitirá completar el diagnóstico y optimizar el tratamiento clínico.

Es importante considerar que para que tengan valor los datos obtenidos las mediciones de estos segmentos corporales deben hacerse como lo describen los procedimientos de referencia nacional e internacional, entrenando a las/os miembros del equipo para evitar el sesgo del observador.

Este trabajo podría dar inicio a la generación ecuaciones de predicción a nivel local en pacientes con PC pero también ser considerado para otras condiciones como deformaciones de columna, imposibilidades para mantenerse en pie y/o

deambular, en quienes no es posible una medición por técnicas tradicionales o se tiene el riesgo de baja precisión, entre otras circunstancias.

Por todo lo mencionado, este estudio plantea una solución para realizar una correcta valoración nutricional validada, completa y adecuada en niñas/os y adolescentes con PC en quienes se dificulte la obtención de medidas antropométricas básicas por métodos directos, ya sea por complicaciones del/la paciente o falta de los instrumentos necesarios. Este hallazgo realiza un aporte para la práctica clínica tanto a la tarea de las/os Licenciadas/os en Nutrición como a la de pediatras, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de estas/os pacientes y de sus familias.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Abeyá Gilardon, E.O.; Calvo, E.B.; Durán, P.; Longo, E.N.; Mazza, C. (2009). Evaluación del Estado Nutricional de Niñas, Niños y Embarazadas mediante Antropometría. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
- ✓ Amezquita, M.V.; Hodgson, M.I. (2014). Estimación de la talla en la evaluación de niños con parálisis cerebral. Rev Chil Pediatr; 85 (1): 22-30.
- ✓ Aranceta, J.; Pérez, C.; Serra, L.L.; Mataix, J. (1993). Evaluación del estado nutricional. En: Nutrición y Dietética. Aspectos Sanitarios. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. p. 827-874.
- ✓ Araújo, L.A. & Silva, L.R. (2013). Anthropometric assessment of patients with cerebral palsy: Which curver are more appropriated? *Jornal de Pediatría, 89*(3),307-314.
- ✓ Barahona de Figueroa, J. (2005). El perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a los indicadores peso/edad, talla/edad, peso/talla, en pre-escolares de la consulta externa de pediatría del Hospital Nacional de Zacamil. Creacienc; 2(3): 31-37.
- ✓ Bell, K.L.; Davies, P.S.W.; Boyd, R.N.; Stevenson, R.D. (2012). Use of segmental lengths for the assementog growth in children with cerebral palsy. Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease.
- ✓ Bell, K.L; Davies, P.S.W (2006). Prediction of height from knee height in children with cerebral palsy and non-disabled children. Ann Hum Biol. Jul-Aug; 33(4):493-9.
- ✓ Bermudez, O.I.; Becker, E.K.; Tucker, K.L. (1999). Development of sex-especific equations for estimating stature of frail elderly Hispanics living in the northeastern united states. An J ClinNutr; 69:992-8.
- ✓ Bernal-Orozco, M.F.; Vizmanos, B.; Hunot, C.; Flores-Castro, M.; Leal Mora, D.; Cells, A.; Fernández-Ballart, JD (2010). Equation to estimate body weight in elderly Mexican women using anthropometric measurements. Nutr Hosp 25(4):648-655.
- ✓ Borba de Amorim, R.; Santa Cruz Coelho, M.A.; Borges de Souza-Junior P.R.; Corrêa da Mota, J.; Gonzalez, H.C. (2008). Medidas de Estimación de la

estatura aplicadas al índice de masa corporal (IMC) en la evaluación del estado nutricional de Adultos Mayores. Rev Chil Nutr Vol. 35, Suplemento N°1.

✓ Brooks, J.; Day, S.; Shavelle, R.; Strauss, D. (2011). Low weight, morbidity, and mortality in children with cerebral palsy: new clinical growth charts. Pediatrics; 128(2):e299-307.

✓ Carmuega, E.; Duran, P. (2000). Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes. Volumen 9. Argentina: Boletín CESNI.

✓ Cattermole, G.N.; Leung, P.Y.; Mak, P.S.; Graham, C.A.; Rainer, T.H. (2010). Mid-arm circumference can be used to estimate children's weights. Hong Kong; 81(9):1105-10.

✓ Cheng, J.C.; Leung, S.S.; Chiu, B.S.; Tse, P.H.; Lee, C.W.; Chan, A.K.; Xia, G.; Leun, S.S.; Xu, Y.Y. (1998). Can We Predict Body Height from Segmental Bone Length Measurements? A Study of 3647 Children. J Pediatr Orthop;18(3):387-393.

✓ Cheng, JC.; Leung, SS.; Lau, J. (1996). Anthropometric measurements and body proportions among Chinese children. ClinOrthopRelat Res; (323):22-30.

✓ Chowdhuary, S.D.; Ghosh, T. (2009). The upper arm muscle and fat área of Santal children: an evaluation of nutritional status. ActaPediatr. Jan; 98(1):103-6.

✓ Chumlea, W.C.; Guo, S.S.; Steinbaugh, M.L. (1994). Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. J Am Diet Assoc; 94(12):1385-1391.

✓ Cieri, M.E.; Ruíz Brünner, M.M.; Bainotti, F.; Vélez, F.; Cuestas, E. (2016). Comparación de diferentes patrones de crecimiento para la evaluación del estado nutricional en niños con parálisis cerebral. En Dr. N. Giglio (Presidente). 18° Encuentro Nacional de Investigación Pediátrica. Sociedad Argentina de Pediatría. Hospital Pediátrico Dr. Humberto J. Notti. Guaymallén - Mendoza.

✓ Crandall, C.; Gardner, S. (2009). Estimation of total body weight in obese patients. Air Medical Journal; 28, (3), 139-145.

✓ Day, S.M.; Strauss, D.J.; Vachon, P.J.; Rosenbloom, L.; Shavelle, R.M.; Wu, Y.W. (2007). Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology; 49:167-171.

✓ Del Águila, A.; Áibar, P. (2004). Características nutricionales de niños con parálisis cerebral. ARIE - Villa El Salvador, 2004. An Fac Med Lima; 67(2): 108-119.

✓ Ferrero, A.M.; Zarate, M.D.; Cuestas, E.J.; Ruiz Brünner, M.M. (2015). Ecuaciones de estimación de peso y talla utilizando el perímetro del brazo y la altura talón-rodilla en niños, niñas y adolescentes de la ciudad de Córdoba. Trabajo de grado para la Licenciatura en Nutrición_ no publicado. Universidad Nacional de Córdoba: Córdoba, Argentina.

✓ Flores Aldana, B.A.; De León, J.L.; Bulux, J. (2006). Ecuaciones predictivas de peso y talla para niños de dos a seis años de edad. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá- INCAP.

✓ Frisancho A.R. (1974). Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr; 27: 1052-1058.

✓ García Zapata, L.F.; Restrepo Mesa, S.L. (2011). Alimentar y nutrir a un niño con parálisis cerebral. Una mirada desde las percepciones. Invest Educ Enferm; 29(1): p. 28-39.

✓ Gauld, L.M.; Kappers, B.N.; Carlin, J.B.; Robertson, C.F. (2004). Height prediction from ulna length. Dev Med Child Neurol. 46(7):475-80.

✓ Gómez-López S.; Jaimes, V.H.; Palencia Guatierrez Cervia, M.; Hernández, M.; Guerrero, A. (2013). Parálisis Cerebral Infantil. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría; vol. 76(1): 30-39.

✓ Goncalves Pestaña, M. (2012). Generación y Validación de una ecuación de estimación de estatura en niños de 2 a 6 años de Caracas. Universidad de Simón Bolívar, Decanato de estudios de postgrado, Coordinación de Ciencia de los Alimentos y Nutrición, Maestría en Nutrición.

✓ González Richmond A. (1984). Estudio comparativo de diferentes índices antropométricos del estado nutricional. Bol Med Hosp Infant Mex; 41: 594-604.

✓ Guzmán, C.; Reinoza, G.; Hernández, R.A. (2005). Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica. Nutr Hosp; 20(5):358-363.

✓ Henríquez-Pérez, G.; Dini, E. (2009). Evaluación del estado nutricional. En: G. Henríquez, E. Dini (editoras). Nutrición en Pediatría. 2a ed. Caracas: Empresas Polar-Cania; páginas: 3-74.

✓ Henríquez-Pérez, G.; Rached-Paoli, I. (2011). Efectividad de la circunferencia del brazo para el despistaje nutricional de niños en atención primaria. An Venez Nutr; 24(1): 5-12.

✓ Herrera-Anaya, E.; Angarita-Fonseca. A.; Herrera-Galindo, V.M.; Matínez-Marín, R.D.P.; & Rodriguez-Bayona, C.N. (2016). Association between gross motor function and nutritional status in children with cerebral palsy: a cross-sectional study from Colombia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n/a-n/a.

✓ Hogan S. Eileen (1999). Knee Height as a Predictor of Recumbent Length for Individuals with Mobility-Impaired Cerebral Palsy, Journal of the American College of Nutrition, 18:2, 201-205.

✓ Jarzem P.F.; Gledhill R.B. (1993). Predicting height from arm measurements. J PediatrOrthop; 13(6):761-765.

✓ Jelliffe D.B.; Jelliffe E.F.P. (1971). Age independent anthropometry. Am J ClinNutr; 24: 1377-1379.

✓ Jonhnson A. (2002). Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. Developmental Medicine and Child Neurology;44:603-40.

✓ Kakooza-Mwesige, A.; Tumwine, J.K.; Eliasson, A.C.; Namusoke, H.K.; & Forssberg, H. (2015). Malnutrition is common in Ugandan children with cerebral palsy, particularli those over the age of five and those who had neonatal complications. *Acta Paediatrica*, n/a-n/a.

✓ Kleinsteuber Sáa, K.; Avaria Benaprés, M.A.; Varela Estrada, X. (2014). Parálisis cerebral. Rev. Ped. Elec. Vol 11, N° 2.

✓ Laboratorios Ross (1998). Columbus, Ohio, División de Abott, U.S.A. National Examinación Surveys. En: Márquez Acosta *et al*. Estimación de talla y peso en niños de 9 a 14 años a partir de la altura de la rodilla y de la circunferencia media del brazo. Archivos Latinoamericanos de Nutrition; 48 (3):197-200.

✓ Le Roy, C. (2008). Nutrition in cerebral palsy. Medwave. Dic; 8(11):e3659.

✓ Le Roy, C.; Rebollo, G.M.J.; Moraga, M.F.; Díaz, X.; Castillo-Durán, C. (2010). Nutrición del Niño con Enfermedades Neurológicas Prevalentes. Rev Chil Pediatr 81 (2): 103-113.

✓ Lohman, T.; Roche, A.F.; Martorell, R. (1998). Anthropometric standardization reference manual. Champaign IIIinois: Human Kinetics Books. p. 9-26.

✓ Lorente Hurtado, I. (2007). La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Unidad de Neuropediatría. Servicio de Pediatría. Hospital Sabadell. Barcelona. Pediatr Integral; XI(8):687-698.

✓ Lui, J.; Raine, A.; Venables, P.H.; Dalais, C.; Mednic, S.A. (2003). Malnutrition at age 3 years and lower cognitive ability at age 11 years: Independence from psychosocial adversity. Arch Pediatr Adolesc Med; 157:593-600. [PubMed: 12796242].

✓ Madrazo de la Garza J.A. (2013). Nutrición y gastroenterología pediátrica. 1ra edición. México D.F: Mc GRAW-HILL Interamericana Editores S.A. de C.V.

✓ Malagón Valdez, J. (2007). Parálisis Cerebral. Actualizaciones en Neurología Infantil. Medicina (Buenos Aires); 67 (6/1): 586-592.

✓ Márquez Acosta, M.; Yépez Ribas, R.D.; Ribas de Yépez, C.E.; Naranjo de, R.; Ramos, G.; Silva, M.R.; Díaz, N.; Pontiles, M. (1998). Estimación de talla y peso en niños de 9 a 14 años a partir de altura de la rodilla y de la circunferencia media del brazo. Archivos Latinoamericanos de Nutrición; 48 (3): 197-200.

✓ Martin, O.; Hernández, R.A. (2013). Ecuaciones de predicción del peso corporal para adultos venezolanos. Antropo, 29, 133-140.

✓ Mendoza-Nuñez, V.M.; Sanchez-Rodriguez, M.A.; Cervantes-Sandoval, A.; Correa Muñoz, E.; Vargas-Guadarrana, L.A. (2002). Equations for predicting height for elderly Mexican Americans are not applicable for elderly Mexicans. An J of Human Biology; 14:351-355.

✓ Ministerio de Salud de la Nación (2009). Evaluación del estado nutricional de niños, niñas y embarazadas mediante antropometría. 1ra ed. Buenos Aires. p 13-29.

✓ Ministerio de Salud de la Nación (2011). Guía para investigaciones en salud humana. Régimen de buena práctica clínica para estudios de farmacología clínica.

✓ Mwangome, M.K.; Fegan, G.; Fulford, T.; Prentice, A.M.; Berkley, J.A. (2012). Midupper arm circumference at age of routine infant vaccination to identify infants at elevated risk of death: a retrospective cohort study in the Gambia. Bull. World Health Organ; 90: 887–894.

✓ Myatt, M.; Duffield, A.; Seal, A.; Pasteur, F. (2009). The effect of body shape on weight-for-height and mid-upper arm circunference based case definitions of acute malnutrition in Ethiopian children. Ann Hum Biol; 36(1):5-20.

✓ Organización Mundial de la Salud (2006). Patrones de crecimiento infantil de la OMS. Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo.

✓ Palisano, R.; Rosenbaum, P.; Bartlett, D.; Livingstone, M. (2007). GMFSCS - E & R: Gross Motor Function Clasification System. Canada: McMaster University, Canchild Centre for Childhood Disability Reserch, Institute for Applied Sciences.

✓ Póo Argüelles, P. (2008). Parálisis cerebral infantil. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la Asociación Española de Pediatría AEP: Neurología Pediátrica. Barcelona: Hospital Sant Joan de Dèu; 271-8.

✓ Quiles López-Cantarero, C. (2007). Parálisis Cerebral Infantil. Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

✓ Rabito E. I.; Mialich M. S.; Martínez, E. Z.; García R. W. D.; Jr. Jordao, A. A.; Marchini J. S. (2008). Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. Nutr. Hosp.m23(6):614-618.

✓ Rempel, G. (2015). The Importance of Good Nutrition in Children with Cerebral Palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 26*(1),39-56.

✓ Robaina-Castellanos, G.R.; Riesgo-Rodríguez, S.; Robaina-Castellanos, M.S. (2007). Definición y clasificación de la Parálisis Cerebral: ¿Un problema ya resuelto? Rev Neurol; 45(2): 110-117.

✓ Rosa Rivero, A.; Montero García-Celay, I.; García Lorente, M.C. (1993). El niño con parálisis cerebral: enculturación, desarrollo e intervención. Madrid: C.I.D.E.

✓ Rosenbaum, P.; Paneth, N.; Leviton, A.; Goldstein, M.; Bax, M. (2007). A report: the definition and classification of CP April 2006. Dev Med Child NeurolSuppl; 109:8-14.

✓ Sabulsky, J. (2002). Selección del tipo de estudio. En: Investigación Científica en Salud-Enfermedad. 4ta edición. Argentina: Sima. p.123 - 129.

✓ Samson-Fang, L.; Stevenson, R.D. (2000). Identification of malnutrition in children with cerebral palsy: poor performance of weight-for-height centiles. Dev Med Child Neurol; 42(3):162-168.

✓ Sangermano, M.; D'Aniello, R.; Massa, G.; Albano, R.; Pisano, P.; Budetta, M.; Vajro, P. (2014). Nutritional problems in children with neuromotor disabilities: an Italian case series. *Italian Journal of Pediatrics, 40*,61.

✓ Sociedad Argentina de Pediatría (2013). Guía para la evaluación del crecimiento físico. 3° ed p:18-26.

✓ Spender, Q.W.; Cronk, C.E.; Charney, E.B.; Stallings, V.A. (1989). Assessment of linear growth of children with cerebral palsy: use of alternative measures te height or length. Developmental Medicine and Child Neurology; 31, 206-214.

✓ Stanek, J.L.; Emerson, J.A.; Murdock, F.A.; & Petroski, G.F. (2016). Growth characteristics in cerebral palsy subtypes: a comparative assessment. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 931-935.

✓ Steele, M.F. (1987). Correlation of arm-span and height in Young women of two races. Ann Hum Biol; 14:445-447.

✓ Stevenson, R.D. (1995). Used of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. Arch Pediatr Adolesc Med; 149:6,658-62.

✓ Torresani, M.E.; Somoza, M.I. (2005). Lineamientos para el cuidado nutricional. 2da edición. Buenos Aires: Eudeba; p: 117-168.

✓ Trowbridge F.L.; Staehling, N. (1980). Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. Am J Clin Nutr; 33: 687-696.

✓ Vega-Sánchez, R.; Gomez-Aguilar, M.L.; Haua, K.; Rozada, G. (2012). Weight-based nutritional diagnosis of Mexican children and adolescents with neuromotor disabilities. BMC Research Notes, 5:218.

✓ Yousafzai, A.K.; Filteau, S.M.; Wirz, S.L.; Cole, T.J. (2003). Comparison of arm span, arm length and tibia length as predictors of actual height of disabled and

nondisabled children in Dharavi, Mumbai, India. European Journal of Clinical Nutrition 57, 1230–1234.

✓ Zulueta, D.; Romero, M.; Toledo, E.; Ferrer, N. (2003). Patrones de alimentación y evaluación nutricional en niños deshabilitados. Rev CubanaSaludPública: 29(2):111-16.

✓ Zverev, Y.; Chisi, J. (2005). Estimation of the measurement of arm-span height of Malawi children. Coll Antropol; 29(2):469-473

ANEXOS

ANEXO N°1*:* *Niveles del GMFCS subdividido por edades*

Referencia: Palisano *et al.,* 2007.

0-2 AÑOS

-Nivel I:

- ✓ Realiza transiciones a y desde sedestación.
- ✓ Se mantiene sentado en el suelo con las manos libres para manipular objetos.
- ✓ Gatea sobre manos y rodillas.
- ✓ Se pone de pié y da pasos sujetándose a los muebles.
- ✓ Anda entre los 18 meses y 2 años sin necesidad de ayudas de movilidad.

-Nivel II:

- ✓ Se mantiene sentado en el suelo pero puede necesitar el uso de las manos para mantener el equilibrio.
- ✓ Se arrastra sobre el estómago o gatea sobre manos y rodillas
- ✓ Puede intentar ponerse de pie y dar pasos sujetándose a los muebles.

-Nivel III:

- ✓ Se mantiene sentado en el suelo cuando tiene apoyo en la parte inferior de la espalda.
- ✓ Voltea y se arrastra sobre el estómago.

-Nivel IV:

- ✓ Control de la cabeza.
- ✓ Se mantiene sentado en el suelo con apoyo completo del tronco.
- ✓ Voltea de prono a supino, y puede que voltee de supino a prono.

-Nivel V:

- ✓ Las deficiencias físicas limitan el control voluntario del movimiento.

✓ Los/as niños/as no pueden mantener la cabeza o el tronco contra la fuerza de la gravedad.

✓ Necesitan ayuda del adulto para voltear.

2-4 AÑOS

-Nivel I:

✓ Realiza transiciones a y desde sedestación y bipedestación sin ayuda del adulto.

✓ Se mantiene sentado en el suelo con las manos libres para manipular objetos.

✓ Anda como medio de movilidad preferido sin necesidad de ayudas.

-Nivel II:

✓ Realiza transiciones a y desde sedestación sin ayuda del adulto y se incorpora a de pie apoyándose en superficies estables.

✓ Se mantiene sentado en el suelo pero puede tener problemas de equilibrio cuando usa las dos manos para manipular.

✓ Gatea sobre manos y rodillas con un patrón recíproco.

✓ Se desplaza sujetándose a los muebles o anda usando alguna ayuda como medio de movilidad preferido.

-Nivel III:

✓ Se mantiene sentado, a menudo poniéndose en W (con rotación interna de caderas y rodillas), y puede necesitar ayuda del adulto para sentarse.

✓ Se arrastra sobre el estómago o gatea sobre manos y rodillas (frecuentemente sin patrón recíproco) como medios de autopropulsión.

✓ Puede incorporarse a de pie y desplazarse apoyándose cortas distancias.

✓ Puede andar pequeños tramos en casa con un dispositivo de apoyo manual (andador) y ayuda del adulto para giros.

-Nivel IV:

✓ Las/os niñas/os se sientan en el suelo cuando se les coloca pero no pueden mantenerse sentados en el suelo sin apoyo de las manos para equilibrarse. Pierden el control con facilidad.

✓ Suelen necesitar ayudas especiales para sentarse o estar de pie.

✓ El desplazamiento por una habitación lo consiguen rodando o arrastrándose o con gateo de arrastre simétrico.

-Nivel V:

✓ Las deficiencias físicas restringen el control voluntario del movimiento y la capacidad para mantener la cabeza y el tronco contra la fuerza de la gravedad.

✓ Todas las áreas de la función motora están limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y estar de pie no pueden compensarse plenamente mediante el uso de tecnología de apoyo.

✓ En el nivel V las/os niñas/os no tienen posibilidades de movimiento independiente y hay que transportarlos.

✓ Algunas/os pueden tener alguna autonomía utilizando una silla autopropulsada equipada con extensas adaptaciones.

4-6 AÑOS

-Nivel I:

✓ Se sienta y se levanta de la silla sin necesidad de apoyar las manos.

✓ Se incorpora a bipedestación desde el suelo o desde la silla sin necesidad de apoyo.

✓ Anda en interiores y exteriores y sube escaleras.

✓ Empieza a correr y saltar.

-Nivel II:

✓ Se sienta en la silla con las manos libres para manipular objetos

✓ Se incorpora a bipedestación desde el suelo o desde la silla pero a menudo precisa una superficie estable para apoyarse o sujetarse con los brazos.

✓ Anda en interiores o, en exteriores, en distancias cortas y superficies regulares sin necesidad de ayudas de movilidad.

✓ Sube escaleras sujetándose a los pasamanos pero no es capaz de correr o saltar.

-Nivel III:

✓ Se sienta en una silla normal pero puede necesitar apoyo pélvico o en el tronco para maximizar la función manual.

✓ Se sienta y se levanta apoyándose en una superficie estable para sujetarse o impulsarse con las manos.

✓ Anda con un dispositivo de ayuda manual a la movilidad en superficies lisas.

✓ Sube escaleras con ayuda de otra persona.

✓ Dependientes para desplazarse fuera de casa o en terrenos irregulares.

-Nivel IV:

✓ Pueden sentarse en sillas pero necesitan apoyo del tronco para maximizar la manipulación.

✓ Para sentarse o levantarse necesitan ayuda del adulto o una superficie estable para impulsarse o sujetarse con los brazos

✓ De forma excepcional andan pequeños tramos con andador y supervisión del adulto pero tienen dificultades para los giros y para mantener el equilibrio en terrenos irregulares.

✓ Para el desplazamiento comunitario hay que transportarlos. La autonomía de desplazamiento sólo es posible con sillas autopropulsadas.

-Nivel V:

✓ Las deficiencias físicas restringen el control voluntario del movimiento y la capacidad para mantener la cabeza y el tronco contra la fuerza de la gravedad

✓ Todas las áreas de la función motora están limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y estar de pie no pueden compensarse plenamente mediante el uso de tecnología de apoyo.

✓ En el nivel V las/os niñas/os no tienen posibilidades de movimiento independiente y hay que transportarlos.

✓ Algunas/os pueden tener alguna autonomía utilizando una silla autopropulsada equipada con extensas adaptaciones.

6-12 AÑOS

-Nivel I:

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

-Nivel II:

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

-Nivel III:

✓ Andan utilizando un dispositivo de apoyo manual en la mayoría de los espacios interiores.
✓ Cuando están sentadas/os pueden necesitar un cinturón para alinear la pelvis o sujetar el tronco.
✓ Pasar de sentada/o a de pie y del suelo a de pie precisan de apoyo de otra persona o una superficie en la que poder sujetarse y apoyarse. Cuando se desplaza distancias largas utilizan alguna tipo de dispositivo de ruedas.

✓ Puede subir escaleras sujetándose al pasamano con supervisión o apoyo de otra persona.

✓ Las limitaciones para andar pueden necesitar adaptaciones para permitir su participación en actividades físicas o deportivas, incluyendo una silla de propulsión manual o autopropulsada.

-Nivel IV:

✓ Utilizan métodos de movilidad que requieren apoyo de otra persona o autopropulsión en la mayoría de los entornos.

✓ Precisan asientos adaptados para control del tronco y la pelvis y apoyo personal para la mayoría de las transferencias.

✓ En casa las/os niñas/os utilizan formas de movilidad a nivel del suelo (arrastrarse, gatear, rodar, etc.) andan distancias cortas con asistencia personal o usan autopropulsión.

✓ Cuando se les coloca pueden utilizar algún tipo de soporte en casa o el colegio.

✓ En el colegio, en exteriores y en la comunidad se les transporta en sillas manuales o utilizan sillas autopropulsadas.

✓ Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones que les permitan participar en las actividades físicas o deportivas, incluyendo la ayuda personal y/o dispositivos autopropulsados.

-Nivel V:

✓ Se les transporta en una silla manual en todos los entornos.

✓ Están limitadas/os en sus posibilidades de mantener la cabeza, el tronco y las extremidades contra la gravedad. Requieren tecnología de apoyo para mejorar la alineación de la cabeza, la sedestación, la bipedestación y la movilidad, pero las limitaciones son de un grado que no es posible una compensación plena con equipamiento.

✓ Las transferencias exigen una asistencia personal completa.

✓ En casa pueden moverse cortas distancias por el suelo o ser transportados por un adulto.

✓ Pueden desplazarse con autonomía usando autopropulsión complementada con abundantes adaptaciones para estar sentados y el acceso a los dispositivos de control.

✓ Las limitaciones en la movilidad exigen adaptaciones para poder participar en actividades físicas o deportivas, incluyendo asistencia personal y dispositivos autopropulsados.

12-18 AÑOS

-Nivel I:

✓ Camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad.

✓ Tiene la habilidad de subir y bajar rampas sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos.

✓ Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados.

✓ Dependiendo de la elección personal y el medio ambiente, estos/as niños/as y jóvenes pueden realizar actividades físicas y deportivas.

-Nivel II:

✓ Caminan en la mayoría de las condiciones.

✓ En la escuela o el trabajo, la/el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para tener seguridad.

✓ En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para recorrer largas distancias.

✓ Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física.

Sus limitaciones de movilidad pueden requerir adaptaciones para poder participar en actividades físicas y deportivas.

-Nivel III:

✓ Es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

✓ Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo.

✓ En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado.

✓ En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado.

✓ Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física.

✓ Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

-Nivel IV:

✓ Utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco.

✓ Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido.

✓ Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie.

✓ En interiores se mueven en el suelo (rodando, gateando o reptando), puede caminar distancias cortas con asistencia física o usar silla de ruedas.

✓ Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

-Nivel V:

✓ Tiene que ser transportada/o en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones.

✓ Tiene limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las piernas y brazos.

✓ Requieren asistencia física de 1 o 2 personas para las transferencias.

✓ Pueden desplazarse con autonomía usando autopropulsión complementada con abundantes adaptaciones para estar sentados y el acceso a los dispositivos de control.

✓ Las limitaciones en la movilidad exigen adaptaciones para poder participar en actividades físicas o deportivas.

ANEXO N°2: *Diferencias entre niveles del GMFCS.*

Referencia: Palisano *et al.,* 2007.

Diferencias entre el Nivel I y II

En el nivel II las/os niñas/os y adolescentes tienen limitaciones para andar distancias largas y mantener el equilibrio.

Pueden necesitar un dispositivo de apoyo manual a la movilidad cuando están aprendiendo a andar.

Pueden precisar dispositivos de ruedas para desplazarse largas distancias.

Requieren un pasamano para subir y bajar escaleras.

No son capaces de correr y saltar.

Diferencias entre el Nivel II y III

Las/os niñas/os del nivel II son capaces de andar sin un dispositivo de apoyo manual a partir de los 4 años (aunque puedan querer usarlo a veces).

Las/os niñas/os del nivel III necesitan un dispositivo de apoyo manual para andar en interiores y usan un dispositivo de ruedas para desplazarse en exteriores y en la comunidad.

Diferencias entre el Nivel III y IV

Las/os niñas/os y adolescentes del nivel III se sientan de forma autónoma o precisan en todo caso un apoyo limitado para mantenerse sentados, son más independientes en las transferencias en bipedestación y andan con un dispositivo de apoyo manual.

Las/os niñas/os y adolescentes del nivel IV también pueden hacer cosas mientras están sentados (habitualmente con apoyo) pero su capacidad de auto desplazamiento está muy limitada. Hay que transportarlos/as en una silla manual o usar una silla autopropulsada.

Diferencias entre el Nivel IV y V

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

ANEXO N°3: *Tabla de Edad Decimal.*

Referencia: Sociedad Argentina de Pediatría, 2013.

CUADRO DE DECIMALES DEL AÑO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077		238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079		241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082		244		411		578	663		830		997
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

ANEXO N°4: *Tabla de recolección de datos*.

Fecha de Recolección: ***Lugar:***

NOMBRE Y APELLIDO	FECHA DE NACIMIENTO	DIAGNÓSTICO	SEXO (F/M)	PESO (kg)	TALLA (cm)	CB (cm)	ATR (cm)	VÍA DE ALIMENTACIÓN (VO/BG)	ACCESO A LA SALUD

CB= Circunferencia Braquial; ATR= Altura Talón-Rodilla; F/M= Femenino/Masculino; kg= Kilogramos; cm= Centímetros; VO/BG= Vía Oral/Botón Gástrico.

ANEXO N°5: *Consentimiento informado.*

Consentimiento informado para tutor/a a cargo de pacientes con dificultades para comprender o menores:

Datos de la investigadora:

Lic. Mercedes Ruiz Brünner (Investigadora principal). Dirección laboral: Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (unidad ejecutora CONICET) Enrique Barros s/n - Ciudad Universitaria. Córdoba – Argentina. E-mail: mercedesruizb@gmail.com. Por teléfono: (0351) 152- 456585

Datos del Centro:

Hospital privado Centro Médico de Córdoba S.A. Dirección: B° Parque Vélez Sarsfield (CPA X5016KEH). Córdoba – Argentina. Teléfono (0351) 468-8200. Mail: info@hospitalprivadosa.com.ar

Datos del CIEIS:

Comité Institucional de Ética de Investigación en Salud. Domicilio Legal: Hospital Privado – Centro Médico de Córdoba. Av. Naciones Unidas 346 – Bº Parque Vélez Sársfield. Tel.: 54-351-4688865 / 894. X5016KEH – Córdoba. Oficinas Administrativas: Friuli 2786 – Bº Parque Vélez Sársfield. Tel. / Fax: 54-351-4683711. X5016KEH – Córdoba. E-mail: cieis@hospitalprivadosa.com.ar Horario de atención de Lunes a Viernes de 9 a 15hs.

Por el presente consentimiento informado ……..……. (Nombre y apellido), con DNI..…… (Número), madre/padre/tutor/ representante legal, accedo de manera voluntaria a que mi hija/o o persona a cargo ……. (Nombre y apellido) con DNI ……..(Número) y Fecha de Nacimiento ……/…..…/…….., participe de la investigación titulada *"**Correlación de los segmentos corporales altura talón-rodilla y circunferencia braquial para la valoración del peso y la talla en niñas/os y adolescentes con parálisis cerebral**"*, que servirá para la realización de una Tesis de Doctorado en Ciencias de la Salud así como para otros proyectos asociados a la misma. Esta investigación se encuentra formulando distintas

herramientas para evaluar el estado nutricional de niñas, niños y adolescentes con parálisis cerebral en Córdoba, que ayudará en el tratamiento de niñas/os con estas condiciones.

Conocer el estado nutricional sirve a los profesionales de la salud para saber si el paciente tiene algún grado de malnutrición y para poder ver que hacer al respecto. En Argentina no hay herramientas para poder valorar esto en pacientes con parálisis cerebral por lo que se usan herramientas de otros países. Por eso esta investigación va a tomar datos de niñas, niños y adolescentes con parálisis cerebral en la Ciudad de Córdoba y alrededores, y realizar ecuaciones para calcular o estimar el peso y la talla de aquellos pacientes que por sus dificultades motrices no se los puede pesar o medir con facilidad, y modelos predictivos que sirven para saber el estado nutricional del paciente con parálisis cerebral y si está creciendo de la forma esperada.

Comprendo que para participar deben obtener por única vez datos que serán medidas antropométricas de la niña/niño/joven (peso, talla, altura talón-rodilla y circunferencia de brazo) que no resultan invasivas. Estas medidas se recolectarán de la siguiente forma:

Para tomar el peso de la/el paciente se va a usar una balanza apta para silla de ruedas digital (ver imagen 1). Para esto primero se pesa solo la silla de ruedas en la balanza y se guarda el dato en la balanza. A continuación se sube a la balanza a la/el niña/o con ropa liviana sentado en la silla de ruedas. De esta forma el peso de la silla se resta al peso registrado de la silla con la/el niña/o, obteniendo así en la pantalla de la balanza solo el peso de la/el niña/o.

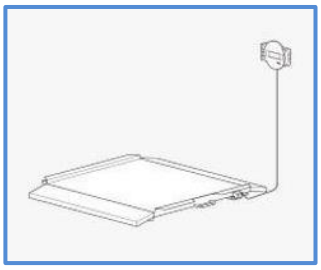


Imagen 1. Balanza apta para silla de ruedas.

Para tomar la altura de la/el niña/o se utilizará una cinta métrica ergonómica (ver imagen 2). Se recuesta a la/el paciente en una camilla lo más derecho posible, descalzo y sin objetos en la cabeza. Luego con la ayuda de otra persona se procede a medir al niño estirando sus piernas y manteniendo su cabeza apoyada. Si la/el niña/o presenta muchas dificultades motrices como para estirarse las medidas se tomarán por segmentos, primero de los pies a la cadera y luego de la cadera a la cabeza, siempre recostado.

Imagen 2. Técnica de medición de la altura talón-rodilla

Para tomar la altura talón-rodilla se utilizará un antropómetro largo, que consiste en una barra larga con centímetros que cuenta con dos láminas en sus extremos, una fija y una deslizable que se ajusta al extremo del cuerpo que se quiere tomar. Luego se sentará a la/el niña/o en la camilla o silla de ruedas. Se levanta apenas la pierna para que no toque el suelo, manteniendo un ángulo de 90º y se mide la distancia entre el talón y la

rodilla, colocando la parte fija del antropómetro en el talón y regulando la parte móvil por sobre la rodilla (Ver imagen 2).

Para tomar la circunferencia braquial se usará también una cinta métrica ergonómica. Para tomar la medida se levanta la manga de la remera de la/el paciente del brazo izquierdo o derecho, luego se colocará el brazo flexionado en un ángulo de 90° y con la palma hacia arriba. Se mide primero el largo del hombro al codo y en la mitad se toma la circunferencia del brazo (Ver imagen 3).

Imagen 3. Cinta métrica ergonómica

Además doy fe que se me ha informado que estos datos serán utilizados resguardando en todo momento mi identidad y la identidad de la niña/niño/joven respetando los principios del secreto profesional según lo establece la Ley 25326 de protección de datos personales en el artículo 8.

Al mismo tiempo doy fe de que todas mis dudas respecto a la investigación han sido respondidas por el equipo de investigación y que sé que puedo decidir no participar de la investigación sin que afecte de ninguna manera mi cuidado médico o de la/el niña/niño/joven.

Firma del Padre/ Tutor / Representante legal: ……..

Aclaración del Padre / Tutor/ Representante legal: …….

DNI del Padre/ Tutor / Representante legal: ……..

Fecha: ……..