



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE L-CARNITINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y EVOLUCIÓN CONDUCTUAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DESNUTRIDOS.

www.bdigital.ula.ve

Autores:

Karen Daleska Contreras Márquez

C.I:26.373.220

María Victoria Villegas Ramírez

C.I:26.139.909

Tutora: Esp. Iraima D' Jesús Ávila.

C.I:9.476.234

Cotutora: Msc. Carmen Janeth Mora Colmenares

C.I:5.654.834

Mérida, Junio 2022

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE L-CARNITINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y EVOLUCIÓN CONDUCTUAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DESNUTRIDOS.

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado presentado por Contreras Márquez Karen Daleska, C.I: V-26.373.220 y Villegas Ramírez María Victoria, C.I: V- 26.139.909 como credencial de mérito para la obtención del título de Licenciada en Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios Todopoderoso, por guiar nuestro camino, por tu amor y bondad, por estar cada día en nuestras vidas, en nuestra carrera y en el cumplimiento de esta meta.

A nuestros padres por ser incondicionales, por el amor recibido, el apoyo, dedicación y paciencia con la que cada día se preocupaban por el avance y desarrollo de esta tesis, así como también en el transcurso de nuestra carrera, gracias por estar presentes en todo momento, los amamos.

A nuestros familiares y amigos por todo el apoyo brindado.

Agradecemos también a nuestra tutora la profesora Esp. Iraima D' Jesús Ávila por habernos brindado la oportunidad de recurrir de su capacidad y conocimientos científicos, para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis, muchas gracias por prestarnos lo más valioso que pueden tener su tiempo y paciencia.

A nuestra cotutora profesora Msc. Carmen Janeth Mora por su amabilidad, apoyo y disponibilidad en todo momento.

A la Universidad de los Andes por aceptarnos y ser parte de ella, a sus profesores por haber compartido sus conocimientos a lo largo de nuestra formación profesional, Dios les bendiga siempre.



EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE L-CARNITINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y EVOLUCIÓN CONDUCTUAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DESNUTRIDOS.

Autores: Karen Contreras y María Victoria Villegas

Tutor: Esp. Iraima D' Jesús Ávila Esp.

Cotutor: Msc. Carmen Janeth Mora

Mérida, Junio 2022

RESUMEN

La desnutrición se ha vuelto un problema que avanza progresivamente, siendo los más afectados los niños por ser la población más vulnerable. Se han observado niveles reducidos de carnitina en plasma en niños y adultos desnutridos. La carencia intracelular de carnitina deteriora la capacidad de utilizar la grasa como combustible. Se conoce que la suplementación con L-carnitina es una alternativa que mejora el estado nutricional, debido a su propiedad para estimular el apetito y la ganancia de peso. Por tanto, este estudio se llevó a cabo para evaluar los efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual en pacientes pediátricos desnutridos del I.A.H.U.L.A, se trata de una investigación explicativa, de diseño experimental donde se estudiaron 16 pacientes pediátricos desnutridos que ingresaron al servicio de pediatría (T7-T8) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A), los cuales fueron suplementados con 50mg/kg/día de L-carnitina distribuidos en 2 tomas/día, por 15 días y su peso fue registrado diariamente. Los datos fueron procesados a través de estadística descriptiva e inferencial. El análisis de medición mostró un aumento de peso a partir del día 4 posterior a la suplementación con L-carnitina e iba aumentando en el transcurso del tiempo mostrando una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,000$), entre la media de los pesos diarios de la población estudiada, siendo el promedio de ganancia de peso $40,0\pm 22,0$ gr/día. Así mismo, se evidenció mejoría en el 100% de la población en estudio de las características conductuales: apetito, energía, estado de ánimo, concentración, atención y comportamiento. En las características sueño y evacuaciones la mejoría se observó en el 75% y 15% respectivamente, siendo estadísticamente significativa ($p=0,000$), la correlación entre la suplementación con L-carnitina y la evolución conductual de la población en estudio. Se concluye que la suplementación con L-carnitina contribuye a la ganancia de peso, a través de su función de aprovechamiento de las grasas para la producción de energía que permitirá la estimulación del apetito y cambios en las características conductuales como lo son: energía, estado de ánimo, atención, concentración y comportamiento, siendo la L-carnitina una alternativa para la recuperación nutricional de los pacientes pediátricos desnutridos.

Palabras claves: niños, desnutrición, suplementación, L-carnitina, ganancia, peso, evolución, conductual.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



EFFECTS OF L-CARNITINE SUPPLEMENTATION ON WEIGHT GAIN AND BEHAVIORAL EVOLUTION IN MALNUTRITED PEDIATRIC PATIENTS.

Authors: Karen Contreras y María Victoria Villegas

Tutor: Esp. Iraima D' Jesús Ávila Esp.

Cotutor: Msc. Carmen Janeth Mora

Mérida, Junio 2022

ABSTRACT

Malnutrition has become a progressively advancing problem, with children being the most affected as they are the most vulnerable population. Reduced plasma carnitine levels have been observed in malnourished children and adults. Intracellular carnitine deficiency impairs the ability to use fat for fuel. Supplementation with L-carnitine is known to be an alternative that improves nutritional status, due to its ability to stimulate appetite and weight gain. Therefore, this study was carried out to evaluate the effects of L-carnitine supplementation on weight gain and behavioral evolution in malnourished pediatric patients of the I.A.H.U.L.A, it is an explanatory investigation, of experimental design where 16 malnourished pediatric patients admitted to the pediatric service (T7-T8) of the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A), who were supplemented with 50mg/kg/day of L-carnitine distributed in 2 doses/day, for 15 days and their weight was recorded daily. The data was processed through descriptive and inferential statistics. The measurement analysis showed an increase in weight from day 4 after supplementation with L-carnitine and it increased over time, showing a statistically significant difference ($p=0,000$), between the mean daily weights of the population studied, with the average weight gain being 40.0 ± 22.0 gr/day. Likewise, there was evidence of improvement in 100% of the study population of behavioral characteristics: appetite, energy, mood, concentration, attention and behavior. In the characteristics of sleep and bowel movements, improvement was observed in 75% and 15%, respectively, being statistically significant ($p=0,000$), the correlation between supplementation with L-carnitine and the behavioral evolution of the study population. It is concluded that supplementation with L-carnitine contributes to weight gain, through its use of fats for energy production that will allow the stimulation of appetite and changes in behavioral characteristics such as: energy, state of mood, attention, concentration and behavior, being L-carnitine an alternative for the nutritional recovery of malnourished pediatric patients.

Keywords: children, malnutrition, supplementation, L-carnitine, gain, weight, evolution, behavioral.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	5
Planteamiento del problema	5
Formulación del problema	7
Objetivos de la investigación	7
General	7
Específicos	7
Justificación	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la investigación	10
Bases teóricas	18
Desnutrición	18
Clasificación de la desnutrición	18
Fisiopatología de la desnutrición aguda	20
Suplementación	22
L-carnitina	22
Mecanismo de acción la carnitina	23
Dosis de L-carnitina	24
Deficiencia de L-carnitina	24
L-carnitina como estimulante del apetito y ganancia de peso	25
L-carnitina y características conductuales	26
Definición de términos básicos	27
Hipótesis	29
Sistema de variables	29
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	30
Nivel de la investigación	30

Diseño de la investigación	30
Población	31
Muestra	31
Criterios de inclusión	31
Criterios de exclusión	31
Principios bioéticos	31
Técnica e instrumento de recolección de datos	32
Técnicas de procesamiento y análisis de datos	35
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
Resultados y discusión	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
Conclusiones	43
Recomendaciones	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	54
Consentimiento informado	54
Planilla de registro	55
Estadística de soporte a la investigación	57

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Diagnóstico nutricional de los pacientes pediátricos según su género.	36
Tabla 2. Promedio de diferencia de peso diario de los pacientes pediátricos desnutridos.	57
Tabla 3. Cambios en las características conductuales luego de la suplementación con L-carnitina en los pacientes pediátricos desnutridos.	58
Tabla 4. Comparación entre la suplementación de L-carnitina con la evolución conductual de los pacientes pediátricos desnutridos.	59

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Promedio de peso diario de los pacientes pediátricos desnutridos.	38
Gráfico 2. Mejoría de las características conductuales luego de la suplementación con L-carnitina en los pacientes pediátricos desnutridos.	40

www.bdigital.ula.ve

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la desnutrición se ha vuelto un problema que avanza progresivamente, siendo los más afectados los niños por ser la población más vulnerable.

De modo que, en el mundo cerca de 150,8 millones de niños menores de 5 años sufren desnutrición crónica, cuyos efectos se harán sentir durante el resto de sus vidas. Además, en torno al 7,5% de los niños menores de 5 años padece desnutrición aguda, que requiere tratamiento inmediato y atención médica urgente (Unicef, 2018a).

Las causas de esta problemática son variadas, sin embargo, la principal es la falta del consumo de nutrientes, en especial los que ayudan en el desarrollo del sistema nervioso, en muchos de los casos estas carencias dejan secuelas que son irreversibles en los pacientes.

Entre las más importantes de sus afectaciones se encuentra el crecimiento y desarrollo. Ahora bien, no solo existe un tipo determinado de desnutrición, sus formas y grados de severidad son variados, además que no es un problema exclusivo de los países en vías de desarrollo sino de las zonas empobrecidas de los países desarrollados. (Guerrero, 2017, pág. 5)

Esta problemática no solo afecta al individuo sino a toda la sociedad ya que la principal riqueza de un país es su capital humano y si este se encuentra dañado se disminuye la posibilidad de crecer en el futuro. Los niños son el pilar fundamental de una sociedad (Condorí et al., 2003).

Hasta los momentos existen estudios que indican que aproximadamente del 30% al 50% de los pacientes pediátricos ingresan a los hospitales, con algún grado de desnutrición o en riesgo de estarlo, porcentaje que se eleva al 70%, al ser dados de alta hospitalaria por el mantenimiento del ciclo desnutrición-infección (Pontiles et al., 2016, pág. 177).

En la actualidad, diversos estudios demuestran el beneficio del uso de suplementación nutricional en pacientes desnutridos en diversos ámbitos. La prevalencia de desnutrición relacionada con la enfermedad es elevada tanto a nivel hospitalario como en la comunidad. La suplementación oral forma parte del soporte nutricional que reciben aquellos pacientes con un estado nutricional comprometido (Arribas et al., 2018).

Por consiguiente, la utilización de suplementos nutricionales es recomendable cuando los niños están en períodos de falta de apetito y las soluciones tradicionales (ofrecerles platos apetitosos, enriquecer su dieta, darles de comer a menudo y en cantidades pequeñas y evitar los refrescos con gas) no son suficientes. Por lo que, los suplementos nutricionales se prescriben en casos específicos como la desnutrición. Siendo importante resaltar que sólo están indicados en casos de deficiencia nutricional, inapetencia regular o enfermedad crónica, previa valoración del pediatra o del nutricionista (Martín, 2007)

Por otra parte, para que un paciente pediátrico desnutrido pueda egresar del hospital, el incremento ponderal es uno de los principales objetivos, lo cual puede representar un reto. Para mejorar el estado nutricional, se requiere suplementar de nutrientes para lograr el incremento de peso deseado, dentro de éstos se encuentra la L-carnitina, que ayuda a mejorar niveles de carnitina, que generalmente están disminuidas en los pacientes desnutridos. Se han observado niveles reducidos de carnitina en plasma en niños y adultos desnutridos. El kwashiorkor y el marasmo representan formas clínicas de desnutrición proteica o energética. Los niveles de carnitina en estos niños son bajos pero alcanzan niveles normales después de la reposición de proteínas. Así mismo, los niños desnutridos tienen niveles bajos de muchas enzimas y es probable que también falten cofactores para la síntesis de carnitina endógena. (Flanagan et al., 2010).

De manera que, en los humanos el 75% de la L-carnitina se obtiene de la dieta, siendo sus principales fuentes los productos de origen animal tales como la carne roja (res, cordero, cerdo, oveja, conejo, entre otros) (Pons, 1995 como se citó en Guillén et al., 2015). Una ingesta inadecuada de alimentos ricos en L-carnitina, así como de los aminoácidos esenciales y los micronutrientes necesarios para su biosíntesis, puede contribuir a la deficiencia secundaria de carnitina, como se puede observar en aquellos pacientes que reciben nutrición parenteral a largo plazo, pacientes desnutridos y vegetarianos. La suplementación con L-carnitina puede ayudar a restaurar la homeostasis de la carnitina y contrarrestar alteraciones metabólicas alteradas presentes en estados pre-enfermedad y enfermedad (Virmani & Cirulli, 2022). En 1992 fue cuando la Administración de Drogas y Alimentos en los Estados Unidos (FDA) aprobó el uso de L-carnitina para el tratamiento de la deficiencia secundaria de carnitina, una definición que en ese momento todavía no estaba clara, pero que al menos incluía la mayoría de los trastornos metabólicos relevantes asociados con bajos niveles de carnitina libre en plasma (Buist, 2016).

La carnitina es una amina cuaternaria, soluble en agua, no unida a albúmina, la isoforma *levo* es biológicamente activa, mejor conocida como L-carnitina, cuya importancia radica en su función principal en el metabolismo de los ácidos grasos y en la producción de energía. El mecanismo es que la L-carnitina transporta los ácidos grasos que se encuentra en el citosol de la célula, para que puedan entrar a la matriz mitocondrial y así comenzar el proceso de β oxidación de los ácidos grasos y obtener acetilcoenzima (CoA) y producir energía a través del ciclo de Krebs (Martínez et al., 2016, pág.262).

En consecuencia, la carencia intracelular de carnitina deteriora la capacidad de utilizar la grasa como combustible. Concretamente, parece ser que limita el metabolismo de los lípidos, dando lugar a un incremento en plasma de triglicéridos, ácidos grasos y cuerpos cetónicos (ácidos acetilacético y β -hidroxibutírico), por lo que los aminoácidos serían utilizados para satisfacer las necesidades energéticas endógenas al estar afectada la disponibilidad de energía no proveniente de las proteínas, influyendo en el crecimiento y en la formación de tejido nuevo (Salguero et al., 2018).

Por esta razón, se conoce que la suplementación con L-carnitina es una alternativa que mejora el estado nutricional, debido a su propiedad para estimular el apetito y la ganancia de peso. Esto por medio del mecanismo que permite usar la grasa como fuente de energía y desviar las cadenas carbonadas de piruvato para síntesis de aminoácidos de cadena ramificada de reserva para la síntesis proteica. Así pues, Alp et al. (1999) observaron en su estudio una aceleración del crecimiento incremental en 22 de 33 pacientes con desnutrición que recibieron L-carnitina y que presentaron retraso de crecimiento. La mejoría en el crecimiento se dio por el grupo caracterizado por presentar aumento de masa muscular, es por ello que creían que se debería explorar el papel de la L-carnitina como factor de crecimiento muscular en la infancia (Winter et al., 1987, como se citó en Alp et al., 1999). Finalmente concluyen que la L-carnitina se puede usar en el tratamiento de la desnutrición, especialmente en la desnutrición de tipo Kwashiorkor (Alp et al., 1999). Por otra parte, un estudio en pacientes con cáncer de páncreas avanzado realizado por Kraft et al. (2012) concluyó que la suplementación con L-carnitina puede mejorar la desnutrición, aumentar peso corporal y mejorar la composición corporal en estos pacientes.

Las conclusiones mencionadas anteriormente sugieren que la L-carnitina podría influir de forma positiva en la estimulación del apetito y aumento de peso que repercute en la mejoría del

estado nutricional de los pacientes desnutridos que asisten al servicio de pediatría del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A), y “así evitar complicaciones diversas como retraso en la cicatrización de las heridas, menor resistencia a las infecciones, estancias hospitalarias prolongadas y a futuro consecuencias en el crecimiento y el desarrollo”. (Pontiles et al., 2016). Lo cual ahorraría en costos para la institución y la sociedad. Tanto es así que, mientras más largo es el período de estancia hospitalaria, mayor será el riesgo de empeorar la desnutrición del paciente estableciéndose un ciclo vicioso con perjuicio para el enfermo.

Lamentablemente no ha habido suficiente evidencia en las investigaciones sobre la suplementación de L-carnitina y su impacto en el incremento de peso en los pacientes pediátricos desnutridos; por lo tanto, este estudio se llevó a cabo para evaluar el efecto de la suplementación de L-carnitina como alternativa en la ganancia de peso y evolución conductual de pacientes pediátricos desnutridos.

Este trabajo fue estructurado en capítulos, en el desarrollo del primer capítulo se realizó una exposición de la contextualización del problema, el objetivo general y los específicos, haciendo énfasis en los efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual, tomando como población de estudio los pacientes desnutridos del servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A. Continuando el capítulo II, el cual tiene inmerso los antecedentes de la investigación tal como lo son investigaciones anteriores que guardan relación con el tema de estudio, así como también las bases teóricas que están directamente ligadas con el tema propuesto que proporcionan información para el mejor entendimiento del problema objeto de estudio, en el cual se incluyeron conceptos de desnutrición y su clasificación, L-carnitina, mecanismo de acción, dosis, deficiencia, entre otros. Seguidamente, el capítulo III que contiene el marco metodológico en el cual se encuentra la modalidad para este estudio, el mismo, está apoyado en un tipo de investigación explicativa, de diseño experimental, se expone la población, muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, análisis estadístico y el procedimiento que se empleó para el logro de los objetivos planteado. El capítulo IV señala los resultados obtenidos y su discusión, comprende la presentación de las tablas correspondientes, de acuerdo a los diferentes análisis estadísticos de los datos obtenidos en la aplicación del instrumento, acompañadas de su análisis y discusión. Finalmente, el capítulo V, incluye las conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos en la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La desnutrición es uno de los principales problemas de salud pública que afecta a todo el mundo. En los países con economías más desfavorecidas, la desnutrición se asocia a una falta de acceso de alimentos, por la falta de recursos económicos o por la falta de gestión de estos.

A nivel mundial en el año 2021, 52 millones de niños menores de 5 años presentan desnutrición aguda moderada, 17 millones padecen desnutrición aguda severa, y 155 millones sufren de desnutrición crónica (OMS, 2021). Para América Latina y el Caribe el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) reportó para el año 2018 que 4,8 millones de niños menores de 5 años sufren de desnutrición crónica y 0,7 millones de desnutrición aguda (Unicef, 2019).

En Venezuela según la información oficial disponible, publicada por el Instituto Nacional de Nutrición en 2009, la prevalencia de desnutrición aguda en los niños menores de cinco años era del 3,2%. No obstante, los estudios no oficiales más recientes muestran tasas aún mayores. El Informe Global de Nutrición calcula una prevalencia de emaciación del 4,1%, mientras que el Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el Mundo 2017 sugiere que la desnutrición en Venezuela ha crecido de un 10,5% a un 13% entre 2004-2006 y 2014-2016 (Unicef, 2018b).

Así mismo, según el Boletín “Monitoreo Centinela de la Desnutrición Infantil en Venezuela” de Cáritas del año 2021, se detectó desnutrición aguda (moderada y severa) en el 10.1% de los niños evaluados, siendo un 23% niños menores de 6 meses. El 28,1% de los niños presentaron desnutrición crónica. Los resultados de estos estudios, aunque no representan el total de la población, son un indicador del continuo deterioro del estado nutricional de los niños (Caritas de Venezuela, 2021).

A su vez, la situación por la que atraviesa un niño hospitalizado está cargada de factores negativos de todo tipo. Por un lado, los que se derivan de la misma situación de hospitalización, que conlleva la ruptura con los ambientes y círculos que rodean a todo niño: el familiar, escolar y el social. Junto a esto, el ingreso en un centro médico donde el niño se encuentra de pronto en un ambiente que no le es propio. (Lizasoáin y Ochoa, 2003, pág. 76).

Por su parte, el estado nutricional óptimo se logra cuando los niños y niñas tienen acceso a una alimentación asequible, variada y rica en nutrientes, a unas prácticas adecuadas de atención materna e infantil, a unos servicios de salud apropiados y a un entorno saludable de agua potable que incluya el saneamiento y unas buenas prácticas de higiene. Estos factores inciden directamente en la ingesta de nutrientes y en la presencia de enfermedades. La interacción entre la desnutrición y la infección genera un ciclo potencialmente letal de empeoramiento de las enfermedades y deterioro del estado nutricional. (Unicef, 2013, pág. 3).

Actualmente, la crisis económica, social y de salud por la que atraviesa Venezuela limita en sobremanera todos los puntos descritos anteriormente para un estado nutricional óptimo.

De ahí que, los niños y niñas que padecen retraso en el crecimiento ingresan en la edad adulta con una mayor propensión a la obesidad y a padecer enfermedades crónicas. Esto, junto con el incremento de la urbanización y los cambios en el régimen alimentario y el estilo de vida, puede desembocar en una epidemia creciente de dichas afecciones en muchos países de ingresos medianos y bajos, lo que dará lugar a nuevos desafíos en el orden económico y social, en especial entre los grupos vulnerables (Unicef, 2013).

Cabe destacar que es posible que un alto porcentaje de niños que asisten al servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A, presentan desnutrición en sus distintos grados y tipos, por ello se cree que es importante suplementar a los pacientes pediátricos desnutridos con L-carnitina para lograr estimular el apetito y ganancia de peso, pues los niños con enfermedades crónicas son por lo general sujetos sometidos a repetidas hospitalizaciones y deben enfrentarse, no sólo al temor o dolor de los procedimientos médicos, sino también a todo lo que lleva consigo el fenómeno de la hospitalización y la ausencia de una vida normal. Así, la mayoría de las investigaciones muestran que las alteraciones de tipo conductual, emocional y cognitivo son frecuentes entre los pacientes

pediátricos, y coinciden en la afirmación de la hospitalización infantil como una experiencia estresante.

De no solucionarse este problema, podría ocasionar “consecuencias en la salud de los niños como alteraciones en las funciones de órganos y sistemas, afectando en definitiva el crecimiento físico y desarrollo, las habilidades mentales y motoras y a largo plazo la capacidad productiva del individuo” (Borno, et al., 2009, pág. 501). Así mismo, “la desnutrición tiene un impacto negativo sobre la morbimortalidad hospitalaria, expresada como mayor susceptibilidad a infecciones, retardo de procesos cicatriciales, mayor frecuencia de complicaciones, prolongación de los periodos de hospitalización y en consecuencia, incremento de los costos de salud”. (Henríquez, 2009, pág. 376)

Formulación del problema:

Por lo tanto, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué tipo de desnutrición presentan los pacientes pediátricos estudiados?

¿Cómo contribuye la L-carnitina con la ganancia de peso y evolución conductual de los pacientes desnutridos que se encuentran en el servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A?

Objetivos de la investigación:

General:

Evaluar los efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual en pacientes pediátricos desnutridos del I.A.H.U.L.A.

Específicos:

- Determinar el estado nutricional de los pacientes pediátricos según indicadores nutricionales.
- Evaluar la suplementación diaria de la L-carnitina según su ganancia de peso en pacientes pediátricos desnutridos hospitalizados en el servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A.

- Describir la evolución conductual de pacientes pediátricos desnutridos.
- Comparar la suplementación vs evolución conductual de los pacientes pediátricos desnutridos.

Justificación:

Debido a la relevancia que tiene la desnutrición en los niños y la sociedad, se socavan las posibilidades de supervivencia de los menores, al tiempo que se observa como dificulta la salud y el crecimiento óptimo. El retraso en el crecimiento se vincula con el desarrollo inadecuado del cerebro, que suele acarrear consecuencias perniciosas y perdurables para la capacidad cognitiva, el rendimiento escolar y la remuneración futura. Esto, a su vez, afecta a la capacidad de desarrollo de los países.

Raffalli (citado en Herrera, 2018), nutricionista especializada en gestión de la seguridad alimentaria, en emergencias humanitarias y riesgo de desastres, advierte que Venezuela pasa por una etapa de inseguridad alimentaria severa. Indicando que el 33% de la población infantil ya presenta retardo en el crecimiento. En consecuencia, la capacidad de las personas para obtener alimentos y mantener, la calidad y la cantidad de la dieta está muy limitada, lo que ocasiona que se alteren sus hábitos alimentarios y a su vez omitan alimentos especialmente de origen proteico, debido a la falta de dinero u otros recursos.

Por otra parte, la L-carnitina se encuentra de manera exógena en alimentos de origen proteico como carnes rojas (sobre todo cordero), suero de leche, pescado, pollo, así mismo se encuentra en arroz, pan, espárragos y aguacate. Así como de forma endógena a través de la síntesis por el hígado, cerebro y los riñones a partir de dos aminoácidos esenciales, lisina y metionina. “Los niños y adultos sanos no necesitan la ingesta de L- carnitina de los alimentos, siempre y cuando su hígado, riñones y cerebro generen cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades diarias” (Salguero et al., 2018). Sin embargo, Tanzer et al. (como se citó en Alp et al., 1999) encontraron que “los valores de carnitina libre en plasma eran significativamente más bajos en pacientes desnutridos en comparación de controles sanos”. Por su parte Lennon et al. (como se citó en Alp et al., 1999) “mencionan que una ingesta dietética baja, no debería afectar las concentraciones de carnitina en plasma, si la proteína en la dieta es adecuada para suministrar los precursores requeridos lisina y metionina para su biosíntesis”. “Sin embargo, los niños desnutridos

también sufren deficiencia de otros nutrientes y a su vez tienen bajas actividades de muchas enzimas, por lo que no se puede descartar la probable deficiencia de enzimas involucradas en la biosíntesis de carnitina” (Alp et al., 1999).

La presente investigación surgió de la necesidad de evaluar los efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual de pacientes desnutridos del servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A y de esta forma contribuir al mejoramiento del estado nutricional de los mismos, su calidad de vida y por consiguiente su capacidad de productividad y desarrollo, previniendo trastornos emocionales y conductuales con aparición de estados de depresión, ansiedad o pérdida de autoestima como consecuencia de la hospitalización.

A su vez la investigación buscó proporcionar información que será útil en el ámbito de la nutrición clínica, para mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema en las instituciones hospitalarias y servir de alternativa para la recuperación nutricional de los pacientes pediátricos desnutridos.

Debido a que no se cuenta con suficientes estudios de alcance nacional e internacional con respecto a la suplementación de L-carnitina en este grupo de pacientes, el presente trabajo fue conveniente para afianzar un mayor conocimiento sobre los efectos de esta suplementación en la estimulación del apetito y ganancia de peso.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Arias (2012): "El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental-bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar" (p. 106).

Antecedentes de la investigación

El contenido del capítulo hace referencia a los antecedentes de la investigación relacionados a la variable de estudio, bases conceptuales, bases legales y sistema de variables. Como antecedentes de la investigación, para respaldar este estudio se utilizaron las siguientes investigaciones que están estrechamente relacionadas con la investigación:

Sinche (2021) en su trabajo para optar por el Título de Especialista en Pediatría titulado "Suplementación profiláctica de L carnitina en la nutrición parenteral del recién nacido prematuro", cuyo objetivo fue conocer los beneficios y riesgos de la suplementación profiláctica de L-carnitina en la nutrición parenteral del recién nacido prematuro, se basó en una síntesis narrativa de la bibliografía publicada durante los últimos 10 años. Estos ensayos clínicos, fueron buscados en las bases de datos: Pubmed, Scopus, The Cochrane Library, sin restricción de idioma ni de región donde fue realizado el estudio. Para la selección de los artículos se consideró los siguientes criterios de inclusión: Artículos originales donde se menciona la suplementación con L-carnitina junto con el perfil lipídico, ganancia ponderal o reducción de los días de hospitalización, protección neurológica, síndrome de dificultad respiratoria y ventilación mecánica. Los criterios de exclusión fueron: artículos con edad gestacional más de 37 semanas, y más de 10 años de publicación. En este sentido, como resultado actualizó la educación médica sobre el impacto de la L carnitina parenteral en neonatos prematuros, una vez analizados y revisados los diferentes ensayos clínicos.

Finalmente concluyó que la suplementación con L- carnitina en la nutrición parenteral de recién nacidos prematuros mejora los niveles plasmáticos de carnitina, perfil metabólico de lípidos, función respiratoria, ventilación mecánica pero no hay relación con la ganancia ponderal, ni reducción de la estancia hospitalaria, tampoco reportes concluyentes sobre la protección neurológica.

Adicionalmente, Caritas Venezuela (2020) en su boletín Saman enero – marzo 2020 titulado “Monitoreo Centinela de la Desnutrición Infantil y la Seguridad Alimentaria Familiar” el cual buscó monitorear los niveles de desnutrición infantil y la seguridad alimentaria en varios estados del país a través del abordaje comunitario en 48 parroquias en los Estados Apure, Barinas, Bolívar, Carabobo, Miranda, Sucre, Yaracuy y Zulia, en los que se contó con el equipo y recursos humanos para cumplir dicha labor. De allí se obtuvo que el 16.7% de los niños y niñas evaluadas presentaron desnutrición aguda global, se relacionaron los datos del boletín de diciembre 2019 con el boletín enero-marzo 2020 observándose que los niños menores de 5 años presentaron un aumento de los distintos grados de desnutrición; por otra parte, el género con mayor prevalencia de desnutrición aguda fue el masculino, en cuanto al grupo de edad más vulnerable de niños menores de 5 años se encontró que los niños menores de 6 meses presentaron mayor incidencia de desnutrición.

Por otra parte, la siguiente investigación realizada en México por Escudero et al. (2020) titulada “Eficacia de la L-carnitina vía oral en el incremento ponderal en recién nacidos prematuros”, se propuso como objetivo evaluar la eficacia de levocarnitina oral en el incremento ponderal en RNPT comparado con placebo. Por medio de un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, comparado con placebo en un Hospital General de Zona, de San Luis Potosí. Donde incluyeron RNPT con peso menor a 1.8 kg, en condiciones para recibir alimentación enteral. El grupo experimental recibió 100 mg/kg/día de levocarnitina y el grupo control solución glucosada al 5%. Fueron 32 RNPT en el grupo de levocarnitina y 28 del grupo placebo. Evaluaron la ganancia de peso en gramos a los 7, 14 y 21 días, así como el tiempo de estancia hospitalaria. El análisis estadístico se realizó con Chi-cuadrada y t de Student. Como resultados obtuvieron que al analizar el peso, el grupo experimental tuvo ganancia de peso en promedio de $167.8 \text{ g} \pm 54.97$, $203.5 \text{ g} \pm 65.05$ y $202.1 \text{ g} \pm 57.58$, en las tres mediciones semanales. Lo cual fue mayor ($p < 0.05$) que en el grupo control: $143.4 \text{ g} \pm 60.32$, $174.5 \text{ g} \pm 52.86$ y $151 \text{ g} \pm 44.58$, respectivamente. Además, el

grupo experimental tuvo menor número de días de estancia hospitalaria, 15.5 ± 7.1 vs 18.1 ± 8.6 . Finalmente concluyeron que en RNPT sin complicaciones, la administración de levocarnitina oral es eficaz para mejorar la ganancia de peso y, muy probablemente, para reducir la estancia intrahospitalaria.

En este sentido, Martínez et al (2020) en su investigación titulada “Estado nutricional de niños menores de cinco años en la parroquia de Pifo” plantearon como objetivo evaluar el estado nutricional, según indicadores antropométricos, de los niños menores de cinco años en la parroquia de Pifo. A través del uso de una metodología de estudio descriptivo de corte transversal en 609 niños de cero a cinco años que asisten regularmente al subcentro de salud de Pifo: el 50,7% niños y el 49,3% niñas. Para esto, se tomó como dimensión temporal un estudio comprendido entre el período de julio a noviembre de 2018. Se describieron las variables de promedio y desviación estándar, con un análisis comparativo por sexo. Por tanto, entre los principales resultados, se determinó que existió una prevalencia de desnutrición crónica, global y aguda de 15,8%, 4,6% y 2,0% respectivamente, con un sobrepeso de 4,3% y obesidad de 1,2%. Estos datos fueron más críticos para los niños, con un 19,4% frente al 12,0% de desnutrición crónica, con un 6,0 % frente al 3,0% de desnutrición global, con un 2,6% frente al 1,3% de desnutrición aguda en las niñas, y con un sobrepeso y obesidad similar de 5,5% frente al 5,3% en las niñas. En conclusión, los resultados del estado nutricional muestran que el riesgo de desnutrición en la población infantil de Pifo estuvo por debajo de los promedios nacionales: 9,5% menor en desnutrición crónica (25,3%), 1,8% menor en desnutrición global (6,4%) y 0,4% menor en desnutrición aguda. En sobrepeso y obesidad, 3,1% menor que los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2012.

En otro orden de ideas, Lafuente et al (2016) a través de su investigación sobre la “Prevalencia de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Centro de Salud Tacopaya, primer semestre gestión 2014” estableció como objetivo determinar la prevalencia de la desnutrición crónica en menores de 5 años, atendidos en el Centro de Salud de Tacopaya de la Provincia Arque de Cochabamba. Para ello, se realizó un estudio descriptivo, cuantitativo y transversal, incluyendo 654 menores de 5 años que asistieron a dicho centro, reportados en el SNIS. Los datos sobre el grupo de talla, peso, edad, sexo y grupo etario fueron recogidos y analizados de acuerdo con los estándares de la OMS; para determinar la desnutrición crónica, se utilizó el indicador antropométrico talla para la edad. De esta manera, como resultado se obtuvo que 361

(55,20%) niños y 293 (40,8%) niñas fueron atendidos para su control talla, peso en el Centro de Salud Tacopaya, 106 (16,2%) presentaron desnutrición crónica. El número más alto de desnutrición crónica fue en el grupo etario de 1 año a menor de 2 años y de sexo masculino, y el registro más bajo de desnutrición crónica fue para menores de 1 año. En el primer semestre del 2012, la prevalencia de desnutrición crónica fue de un 20,2%, en 2013, 19,1% y en 2014, 15,9%. En conclusión, la desnutrición crónica en niños menores de 5 años de edad, que asistieron al Centro de Salud Tacopaya, para pacientes ambulatorios alcanzó el 16,2% en 2014, mostrando mayor prevalencia en los niños que en las niñas, de los cuales, los niños de 1 año hasta menos de 2 años fueron los más afectados. Por tanto, la desnutrición sigue siendo un problema muy grave que sigue afectando a la población boliviana.

También se reporta en México una investigación realizada por Martínez et al. (2016) sobre los “Beneficios de la suplementación con L-carnitina en pacientes pediátricos hemodializados. Reporte de casos” siendo el objetivo de este trabajo mejorar los parámetros bioquímicos y antropométricos después de la suplementación con L-carnitina en pacientes pediátricos. Se trataba de estudio analítico longitudinal, con 25 participantes de ambos sexos, de 3 a 16 años edad con insuficiencia renal y en tratamiento de hemodiálisis. Se les suministro L-carnitina por vía intravenosa (50 mg/kg/sesión) 30 min antes de terminar las sesiones de hemodiálisis, durante 3 meses (36 sesiones). Antes y después de la maniobra se compararon algunos parámetros bioquímicos y antropométricos. Se realizó una comparación con T Student y por proporciones. Al comparar los casos con T Student se obtuvo una mejora significativa con la suplementación de L-carnitina intravenosa en el porcentaje de los casos de estudio para peso seco ($p=0,004$), índice de masa corporal ($p=0,04$), albumina ($p=0,02$), colesterol ($p=0,003$). Con el cálculo por proporciones de los casos que mejoraron con la maniobra se observó la reducción del riesgo atribuible de 12 a 68% de los casos. En conclusión, la suplementación con L-carnitina intravenosa permitió una mejora en el porcentaje de los casos de estudio para peso seco, índice de masa corporal, albumina, hemoglobina, colesterol y triglicéridos.

En otra investigación, Ojeda et al. (2016) elaboraron un estudio sobre el “Efecto de la L-Carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos y colesterol de ratones sometidos a dietas normo e hipercalóricas” de tipo experimental, cuyo objetivo fue determinar el efecto del consumo de este aminoácido combinado con un cambio de dieta sobre dislipidemias asociadas con desórdenes

alimentarios en pacientes sanos. Se utilizaron ratones hembras sanas no consanguíneas de ocho semanas de edad, para un total inicial de 28 unidades experimentales, divididas en 4 grupos aleatoriamente que fueron sometidas a diferentes dietas y se les suministro por vía oral 2mg7día de L-carnitina. Aplicaron el análisis de varianza y la prueba de comparaciones de medias de Turkey. Al comparar los casos se obtuvo que no se encontraron diferencias significativas entre el tipo de dieta y administración de L-carnitina para el peso y colesterol. En cuanto a los triglicéridos, se encontraron diferencias significativas entre el tipo de dieta y la administración de L-carnitina. Este efecto sugiere que el aminoácido combinado con una dieta baja en calorías podría considerarse como una alternativa para tratar casos de hipertrigliceridemias.

El estudio de Guillén et al. (2015) sobre “Comparación entre los niveles de carnitina libre y el estado nutricional en pacientes con cistinosis nefropática infantil” de tipo experimental y transversal, con el objetivo de comparar la concentración sanguínea de carnitina libre con el estado nutricional de una cohorte de pacientes con cistinosis nefropática infantil. Se analizaron 10 pacientes con cistinosis nefropática infantil, 5 con y 5 sin trasplante renal; a través de la evaluación antropométrica mediante la medición de peso, talla, perímetro braquial y pliegue cutáneo tricipital. De acuerdo con el IMC, 3/10 presentaron desnutrición, la reserva de masa magra se encontró baja en 8/10 pacientes; los pacientes no trasplantados tuvieron niveles de carnitina libre significativamente más bajos que los trasplantados. En conclusión, en esta población de pacientes con cistinosis nefropática infantil se encontró un 70% de sujetos con carnitina libre baja, que se correlaciona con la masa magra disminuida.

Por otra parte, en una investigación realizada por Winther et al. (2014) titulada “Evaluación de los niveles de carnitina sérica en pacientes pediátricos para recibir suplementación de L-carnitina a través de nutrición parenteral”, cuyo estudio tuvo como objetivo determinar el rango de peso para el cual se justifique la suplementación empírica de L-carnitina, así como también determinar un rango de peso en donde primero se deba confirmar una deficiencia antes de suplementar, en segundo lugar trataron de determinar una relación entre la deficiencia de carnitina, la hipoglicemia e hipertrigliceridemia. Esto por medio de un estudio observacional retrospectivo en el cual se evaluaron 2 grupos de pacientes pediátricos con un peso de 0,68Kg a 60Kg que recibían nutrición parenteral. El primer grupo de pacientes (n=454) recibieron suplementación de L-carnitina (15mg/kg/día) al inicio de la nutrición parenteral y el segundo grupo (n=299) no recibió

suplementación hasta que se determinó que tenían una deficiencia de carnitina. Como resultados obtuvieron que el 82% de los pacientes que pesaban menos de 5 Kg presentaban deficiencia, pacientes que pesaban más de 5Kg tenían niveles de carnitina sérica dentro de los rangos normales, de igual manera encontraron que no hay relación estadísticamente significativa entre la deficiencia de carnitina, la hipoglicemia y la hipertrigliceridemia ($p = 0,1936$). En conclusión, los pacientes que reciben nutrición parenteral y pesan menos de 5Kg deben suplementarse con L-carnitina, así mismo los pacientes que pesen más de 5 Kg luego de 7 días de iniciar con la nutrición parenteral se debe determinar si es necesaria la suplementación.

Así pues, Kraft et al (2012) en su investigación “Suplementación con L-carnitina en el cáncer de páncreas avanzado (CARPAN): un ensayo multicéntrico aleatorizado” cuyo objetivo fue investigar el papel de la suplementación oral con L-carnitina en la caquexia del cáncer de páncreas (CARPAN), por medio de un su ensayo prospectivo, multicéntrico, controlado con placebo, aleatorizado y doble ciego. Realizado con 72 pacientes con cáncer de páncreas avanzado. Los pacientes recibieron L-carnitina oral en una dosis de 4g o placebo. Como resultado, durante 12 semanas de tratamiento, el índice de masa corporal aumentó un $3.4 \pm 1.4\%$ con L-carnitina y disminuyó un $1.5 \pm 1.4\%$ en los controles ($p < 0,05$). Del mismo modo, la grasa corporal y la masa celular corporal aumentaron solo en el grupo suplementado con L-carnitina. En este estudio se concluyó que la suplementación con L-carnitina puede mejorar la desnutrición, aumentar el peso corporal y mejorar la composición corporal en estos pacientes.

En este sentido, Angulo et al. (2006) realizaron una investigación titulado “Efecto de la L-carnitina exógena en niños con estreñimiento crónico” cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la L-carnitina exógena en niños con estreñimiento crónico por medio de un estudio clínico, prospectivo, doble ciego en 23 niños con estreñimiento crónico, y deficiencia sérica de carnitina, en el Servicio de Gastroenterología Pediátrica y Nutrición del Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizarraga” de Valencia, Venezuela. Fueron distribuidos al azar en dos grupos, los que recibieron L-carnitina y el grupo placebo, fueron evaluados cada 15 días por 12 semanas, con relación al hábito intestinal, peso, talla y perímetro braquial izquierdo. Luego del tratamiento se obtuvo como resultado que el grupo carnitina presento un nivel de carnitina sérica de $0,0254 \text{ mmol/mL}$ y el placebo $0,0210 \text{ mmol/mL}$ y ambos grupos presentaron mejoría de los movimientos intestinales y consistencia de las heces. El placebo mostro mayor efectividad en la desaparición de la sintomatología asociada al

estreñimiento y en la ganancia de peso y talla. Por lo que concluyeron que la L-carnitina no manifestó ningún efecto sobre el hábito intestinal, ganancia de peso o talla en los niños con estreñimiento crónico.

Desde otra perspectiva en la investigación de Gramignano et al. (2006) titulada “Eficacia de la administración de L-carnitina sobre la fatiga, el estado nutricional, estrés oxidativo y la calidad de vida relacionada en 12 pacientes con cánceres avanzados que recibían tratamiento contra el cáncer”, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia y seguridad de la suplementación de la L-carnitina en pacientes que tenían cáncer avanzado que presentaran fatiga, altos niveles de especies de oxígeno reactivo, o ambos. Para la realización del estudio se inscribieron 12 pacientes que tenían tumores avanzados en diferentes sitios, con una edad media de 60 años y ligeramente anémicos (hemoglobina 10,9g/dL). Los mismos fueron suplementados con L-carnitina vía oral a una dosis de 6g/día durante 4 semanas para evaluar la fatiga y la calidad de vida en relación al estrés oxidativo, estado nutricional y variables de laboratorio, principalmente niveles de especies de oxígeno reactivo, glutatión peroxidasa y citocinas proinflamatorias. Como resultados obtuvieron que la fatiga disminuyó significativamente con el estrés oxidativo, del mismo modo, variables nutricionales (masa corporal magra y apetito) aumentaron significativamente después de la suplementación con L-carnitina, los niveles de especies reactivas de oxígeno disminuyeron y la glutatión peroxidasa aumentó, pero no significativamente, en el caso de las citoquinas proinflamatorias no presentaron diferencias significativas. Es por ello, que se concluyó que la mejoría de los síntomas con respecto a la fatiga y la calidad de vida en relación con el estrés oxidativo puede explicarse principalmente por un aumento en la masa corporal magra, que puede ser considerado el parámetro nutricional o funcional más importante en la evaluación del estado caquético de pacientes.

Posteriormente, Pande et al. (2005) en su investigación llamada “Efecto de la suplementación con L-carnitina sobre el aumento de peso en bebés muy prematuros” quienes se plantearon en su estudio como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con L-carnitina sobre el aumento de peso en lactantes muy prematuros. Esto por medio de un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, paralelo controlado con placebo. Para ello fueron elegidos 63 lactantes prematuros, 32 recibieron suplementación con L-carnitina a una dosis de 50mmol/Kg/día vía intravenosa y 31 placebo. Los criterios de inclusión fueron: pacientes <29 semanas de gestación,

<72 horas de vida y como criterios de exclusión lactantes prematuros que presenten una enfermedad congénita potencialmente mortal, malformación o trastorno metabólico hereditario. Obtuvieron como resultados que la suplementación con L-carnitina no afectó significativamente el aumento de peso diario desde el nacimiento hasta las 36 semanas o alta hospitalaria o cualquiera de las variables de resultado secundarias. En la presente investigación se concluyó que la suplementación prolongada de L-carnitina no mejoró a largo plazo el aumento de peso en bebés muy prematuros.

En el siguiente ensayo, elaborado por Ellaway et al. (2001) sobre “L-carnitina en el síndrome de Rett”. El objetivo de la presente investigación se basó en establecer los efectos a mediano plazo del tratamiento con L-carnitina en mujeres con el síndrome de Rett. Este ensayo controlado aleatorizado fue realizado en una cohorte de 21 mujeres con síndrome de Rett que fueron suplementadas con 100mg/Kg/día de L-carnitina vía oral divididas en dos dosis, comparado con un grupo de control de 62 mujeres de edad similar, por un período de 6 meses. Como resultados en comparación con los controles del síndrome de Rett, el tratamiento con L-carnitina condujo a una mejora significativa en la eficiencia del sueño, especialmente en los sujetos con una eficiencia del sueño de referencia inferior al 90%, nivel de energía y habilidades de comunicación, en el caso del nivel de actividad física y la calidad de vida de los padres del sujeto no hubo diferencia significativa. Además, las comparaciones antes y después del grupo suplementado mostraron mejoras en el habla expresiva. Como conclusión obtuvieron que el tratamiento con L-carnitina parece tener un beneficio significativo en un subgrupo de niñas con síndrome de Rett.

Finalmente, Laviano et al. (1996) realizaron un estudio llamado “La suplementación con carnitina acelera la normalización de la ingesta de alimentos deprimida durante la nutrición parenteral total (NPT)”. Los investigadores se plantearon como objetivo evaluar si la suplementación con L-carnitina acelera la normalización de la ingesta de alimentos deprimida por la nutrición parenteral total. Para ello, el estudio se realizó en 14 ratas Fisher-344 adultas que tenían un catéter venoso central por administración de NPT. Después de 10 días de recuperación a los controles (n=7) se les administró NPT que proporcione el 100% de la ingesta calórica diaria de las ratas, durante 3 días consecutivos, seguidos de 4 días más de solución salina. El grupo suplementado con L-carnitina (n=7) recibió la misma solución pero con el aporte de 100mg/Kg/día de L-carnitina. Se midió la ingesta diaria de alimentos y se analizaron los datos, usando

análisis de varianza (ANOVA) y prueba t de student. Los resultados obtenidos fueron que después de detener la infusión de NPT, la ingesta de alimentos aumentó en ambos grupos, siendo significativamente mayor en el grupo suplementado con L- carnitina que en el grupo control. Así mismo concluyeron, que la suplementación con L-carnitina mejoró la normalización de la ingesta de alimentos después de la NPT.

Bases teóricas

Desnutrición:

“Conjunto de manifestaciones clínicas, alteraciones bioquímicas y antropométricas causadas por la deficiente ingesta y/o aprovechamiento biológico de macro y micronutrientes ocasionando la insatisfacción de requerimientos nutricionales” (Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009)

Clasificación de la desnutrición:

- **Por etiología:** primaria, secundaria y mixta
 - ✓ Primaria: disminución de la ingesta o ayuno (consecuencia de una dieta con cantidades o nutrientes insuficientes).
 - ✓ Secundaria: ocurre a causa de enfermedades y/o estados inflamatorios (consecuencias de las alteraciones que produce la enfermedad)
 - ✓ Mixta: se debe a los efectos de la propia enfermedad junto a los efectos de una dieta inadecuada debida a alteraciones del apetito, dolor, etc.(Jiménez et al., 2021)

- **Por cronicidad:** considerando su velocidad de instauración y el tiempo de evolución.
 - ✓ Crónica: cuando el puntaje Z del indicador T/E está por debajo de -2DE. Está asociado con baja ingesta prolongada de todos los nutrientes.
 - ✓ Aguda: cuando el puntaje Z del indicador P/T está por debajo de -2DE. Está asociada a pérdida de peso reciente y acelerada o a incapacidad para ganar peso, dada en la mayoría de los casos por bajo consumo de alimentos o presencia de enfermedades infecciosas.

La desnutrición aguda se clasifica de acuerdo con la intensidad de pérdida de peso para la talla en:

- Desnutrición aguda moderada: cuando el puntaje Z del indicador P/T está entre -2 y -3DE. Puede acompañarse de algún grado de emaciación o delgadez debida a la pérdida reciente de peso.
- Desnutrición aguda severa, cuando el puntaje Z del indicador P/T está por debajo de - 3DE. (Unicef, s/f).

- **Por su función clínica:**

- ✓ Marasmo: se caracteriza por atrofia de la masa grasa y muscular, que el cuerpo ha utilizado como fuente de energía, dejando “los huesos forrados en la piel”.
- ✓ Kwashiorkor: se caracteriza por edema bilateral que inicia en pies y manos y puede estar acompañado de signos clínicos de deficiencias nutricionales específicas como lesiones en la piel, cambios en el color del pelo, alopecia difusa, atrofia de las papilas gustativas y queilosis, entre otros.
- ✓ Marasmo – kwashiorkor: caracterizado por combinación de emaciación y edema bilateral. Esta es una forma muy severa de desnutrición aguda. En algunos niños y niñas, predominan los signos del marasmo y en otros los signos del kwashiorkor (Unicef, s/f).

- **Clasificación de la OMS propuesta por Waterlow:** es una herramienta que permite determinar la cronología y la intensidad de la desnutrición.

- ✓ Normal: cuando el peso para la talla y la talla para la edad se encuentran dentro de valores adecuados para la edad.
- ✓ Desnutrición aguda: peso para la talla bajo y talla para la edad normal.
- ✓ Desnutrición crónica compensada: talla para la edad alterada y peso para la talla normal.
- ✓ Desnutrición crónica descompensada: talla para la edad alterada y peso para la talla baja.

Y por intensidad será:

Grado I: menos del 90% del % Peso/talla y Talla/Edad

Grado II: entre el 80 y 89% % Peso/talla y Talla/Edad

Grado III: menos del 79% % Peso/talla y Talla/Edad (Márquez et al., 2012).

Fisiopatología de la desnutrición aguda:

La desnutrición aguda es el resultado de la carencia del aporte energético, lo que corresponde a un tiempo de ayuno prolongado, que desencadena una serie de fenómenos adaptativos para asegurar y mantener las funciones esenciales para la supervivencia (Cynober, 2014 como se citó en Unicef, 2020) agravándose en el momento que aumenten las necesidades metabólicas, que incluyen la respuesta a la agresión y estrés. Cualquier disminución o desequilibrio del aporte en la ingesta de alimentos genera variación de las despendas energéticas y el organismo entra en una alteración de la homeostasis corporal. En condiciones normales, la fase anabólica se da en el período postprandial como resultado del aporte de nutrientes. Esta fase esta mediada principalmente por la insulina, que permite la entrada de glucosa a las células, la reconstitución de las reservas energéticas de glucógeno y lípidos y el recambio proteico. El 75 % de la glucosa que ingresa por vía intestinal se deriva al metabolismo celular y el 25 % restante se deposita en forma de glucógeno a nivel hepático y muscular (Unicef, 2020).

Por el contrario, durante los periodos de privación de nutrientes, bajan los niveles de glucosa postprandial circulante y pasadas 2 a 4 horas de ayuno, la hipoglicemia induce la disminución de niveles de insulina en sangre y el consumo de glucosa en los tejidos muscular, adiposo y hepático, sin afectar inicialmente el metabolismo neuronal ni de los hematíes (Albero et al., 2004) Para mantener los niveles de glicemia se activa el proceso de glucogenólisis en el hígado y de glucólisis en el músculo.

Una vez agotadas las reservas de glucógeno, aproximadamente entre 8 a 10 horas después de instaurado el ayuno, como mecanismo de regulación se aumentan los niveles sanguíneos de hormonas contrarreguladoras (glucagón, noradrenalina y cortisol). Por acción del glucagón se realiza la síntesis de glucosa, a través de la gluconeogénesis, partiendo de precursores protéicos en el músculo, con aminoácidos gluconeogénicos, que ceden sus carbonos al lactato y al piruvato. Si el ayuno o el déficit de alimentos se prolonga más allá de las 24 a 36 horas, tanto la noradrenalina, como el cortisol, estimulan la lipólisis, que lleva a la degradación de ácidos grasos por medio de procesos de beta oxidación mitocondrial hepática, con producción de energía y de cuerpos cetónicos. Los aminoácidos inicialmente utilizados serán los que se encuentren menos disponibles

para la síntesis general de proteínas, derivados del músculo, piel y mucosas (Rui, 2014 citado en Unicef, 2020).

En este momento de ayuno o déficit de nutrientes, la fuente energética se da principalmente por la producción de cuerpos cetónicos que ingresan al sistema nervioso central como sustrato energético y al torrente circulatorio para frenar la proteólisis muscular, como mecanismo contrarregulador que impide la pérdida continua de aminoácidos, con la consecuente disminución de la excreción de urea. La regulación endocrina incluye la disminución de niveles sanguíneos de insulina, hormona de crecimiento, IGF1 y de hormona tiroidea, que produce desaceleración del metabolismo basal, por ende, del crecimiento. La disminución notable de síntesis proteica a todo nivel se relaciona con desgaste muscular importante, incluso del miocardio que lleva a la disminución de la frecuencia y del gasto cardiaco. Esta disminución del metabolismo conlleva reducción de la actividad física, desaceleración del crecimiento corporal, reserva funcional orgánica y disminución de las respuestas inflamatorias e inmunitarias. Si el ayuno se prolonga en el tiempo, el uso anormalmente alto de proteínas en la etapa de gluconeogénesis para la producción de energía y la incapacidad de síntesis proteica, desencadenan las alteraciones funcionales responsables de la morbimortalidad. Por otro lado, la reducción del tejido adiposo como sustrato de ácidos grasos, reduce la concentración de cuerpos cetónicos, lo que aumenta la excreción de urea y nitrógeno.

En caso de continuar el ayuno, el tejido muscular disminuye progresivamente, el proceso de hidrólisis de lípidos continúa, pero tanto la glucogenólisis, como la gluconeogénesis no se frenan por completo, y la poca producción de glucosa de fuentes hepáticas en las deficientes condiciones de alimentación y nutricionales persistentes, lleva a pérdida de masa muscular y de tejido de forma progresiva, en forma menos rápida, pero continua. Las membranas celulares se hacen más permeables, con reducción de actividad de bomba sodio potasio, llevan a retención de sodio intracelular, manteniéndolo normal o alto en sangre. Como mecanismo contraregulatorio hay depleción de potasio intracelular con aumento de su excreción renal e hipocalemia. Por otra parte, las condiciones de aumento del estrés metabólico llevan a liberación de citoquinas de predominio proinflamatorio, que alteran la respuesta a la infección e incrementan el estrés celular, agudizan el hipercatabolismo como respuesta a la agresión, y agotando los mecanismos adaptativos que lleva al rápido deterioro de las funciones corporales. Se describe que el Factor de Necrosis Tumoral y

las interleucinas IL-1 y 6, pueden influir negativamente con efectos catabólicos directos sobre el músculo esquelético y tejido adiposo e indirectos, a través de la reducción del apetito y la ingesta de alimentos. Otros marcadores identificados en niños con desnutrición son el neuropéptido YY y la Leptina, involucrados con procesos de apetito, anorexia y densidad de tejido adiposo, se han relacionado como marcadores de mortalidad en casos de desnutrición aguda severa (Unicef, 2020).

Suplementación:

Es el aporte de sustancias nutricionales complementarias a la dieta, con el fin de mantener una buena salud, así como para prevenir o tratar enfermedades (García, 2022).

Los suplementos y complementos nutricionales se prescriben en casos específicos como la desnutrición. La utilización de suplementos nutricionales es recomendable cuando los niños están en periodos de falta de apetito, así mismo, si la alimentación es insuficiente (Martín, 2007).

Antes de utilizar un suplemento o complemento se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Cerciorarse de que el fabricante es una compañía reconocida.
- ✓ La orientación de un médico o profesional de la salud calificado es un requisito imprescindible para un buen uso de estos productos.
- ✓ Comprobar que en el prospecto del producto se le atribuye un efecto terapéutico definido.
- ✓ Verificar que el producto cuenta con indicación pediátrica.
- ✓ Comprobar que el producto cuenta con aval científico (Martín ,2003).

L- carnitina:

“La carnitina fue descubierta en 1905 como un componente del tejido muscular animal, de ahí que el nombre comercial deriva del latín carnis, que significa pulpa o carne” (Gómez, 2009). “Es un dipéptido ampliamente distribuido en todos los tejidos de los mamíferos y particularmente abundante en el tejido muscular. Se presenta en forma de D y L-isómero, siendo este último la forma biológicamente activa y la que se encuentra en los alimentos” (Salguero et al., 2018).

Siendo sus principales fuentes alimentos de origen proteico como carnes rojas, pollo, pescado, productos lácteos, otros como arroz, aguacate, maní, etc. De manera endógena es

sintetizada en el hígado, riñones y cerebro, para su síntesis precisa de un soporte de aminoácidos esenciales, principalmente lisina y metionina además de ácido ascórbico, niacina, hierro y piridoxina (Heinonen, 1996 y Brass, 2000 citado en Gómez, 2009). Por otra parte, su distribución en el organismo presenta depósitos bien definidos: en el retículo sarcoplasmático de las células del tejido muscular cardíaco (donde es intenso el metabolismo muscular) y en la musculatura esquelética, donde la captación de carnitina por estos tejidos es mediada por un proceso de transporte activo (Corral et al., 2001 como se citó en Gómez, 2009).

La carnitina permite la entrada de los ácidos grasos de cadena larga, a la matriz mitocondrial, da lugar a la β -oxidación y producción de energía, luego se une a una molécula del ácido graso activado (acil-CoA), generando acilcarnitina, y a través de esta enzima transportadora de la membrana mitocondrial, permite el paso de esta molécula al interior de la mitocondria, donde se vuelve a separar para que el ácido graso obtenga trifosfato de adenosina (ATP) (Sinche, 2021).

Mecanismo de acción de la carnitina:

En el citoplasma, los ácidos grasos de cadena larga se unen a una molécula de coenzima A (acil-coA), la cual es impermeable a la membrana mitocondrial, por lo que necesita de la carnitina para formar un complejo permeable (acil-carnitina), bajo la acción de la enzima carnitina palmitoil transferase I (CPT I). En el interior de la mitocondria, ese complejo es destruido y el grupo acil es unido a una coenzima A mitocondrial por la enzima carnitina palmitoil transferase II (CPT II), regenerando la molécula de acil-coA que es llevado a la matriz para ser oxidado en la beta-oxidación y dar origen al acetil-CoA para el ciclo de Krebs (Brass y Hiatt, 1998, Champe y Harvey, 1994 citado en Gómez, 2009).

El paso siguiente es la entrada de la molécula de acil-CoA en el proceso de beta-oxidación, que consiste en la remoción sucesiva de pares de carbonos y formación de un cierto número de moléculas de acetil-CoA proporcional al de los carbonos del ácido graso original. Durante la oxidación, son liberados iones H^+ y electrones, reduciendo las flavoproteínas NAD^+ y FAD en $NADH + H^+$ y $FADH_2$, para su posterior utilización en la cadena respiratoria. Así, la acetil-CoA resultante es metabolizada en el ciclo de Krebs, donde hay una reducción de otras flavoproteínas (Gómez, 2009).

Dosis de L-carnitina:

Dosis para lactantes, niños y adolescentes:

- ✓ Vía oral: 50-100mg /Kg/día dividido en 2-3 tomas, máximo 3g/día. Las dosis deben individualizarse en función a la respuesta del paciente (en ocasiones se han administrado dosis mayores).
- ✓ Vía intravenosa: dosis de carga de 50 mg/Kg, seguido (en casos graves) de una infusión de 50mg/Kg/día. Mantenimiento: 50mg/Kg/día en 4-6 dosis; aumentar dosis si es necesario hasta un máximo de 300mg/Kg/día (Asociación Española de Pediatría ,2020).

Deficiencia de L-carnitina:

Los estados de déficit de la carnitina se clasifican en primarios y secundarios. El déficit es primario cuando el proceso implica al propio metabolismo de la carnitina, disminuyendo como consecuencia los niveles de la misma en el plasma y/o en los tejidos, o como ocurre en el déficit de CPT2, donde la acil-carnitina formada por la acción de la CPT1, no puede ser escindida y entonces se pierde sin ser reciclada. (Hug et al., 1989 como se citó en Potón, 2005). En los déficit secundarios de carnitina, disminuyen los niveles plasmáticos o tisulares de la misma por pérdidas excesivas, como ocurre por ejemplo en ciertas tubulopatías como cistinosis, síndrome de De Toni, Debré y Fanconi, síndrome de Lowe, donde se pierde carnitina por la orina por falta de reabsorción, o en situaciones como en los defectos de la beta-oxidación de los ácidos grasos, acidemias orgánicas o tratamiento anticonvulsivante con ácido valproico por formación de ésteres de carnitina que son excretados por la orina, produciendo una gran depleción de la misma. También la hemodiálisis y la diálisis peritoneal originan una depleción de carnitina, así como las dietas carenciadas en sus precursores: lisina, metionina y vitamina C (Potón, 2005). Es por esta razón que están en riesgo de presentar deficiencia las personas desnutridas, las que siguen dietas de reducción muy estrictas, y los vegetarianos.

Tanzer et al. (1994 citado en Alp, et. al, 1999) encontraron que “los valores de carnitina libre en plasma eran significativamente más bajos en pacientes desnutridos en comparación de controles sanos”. A su vez, “los niños desnutridos sufren deficiencia nutrientes y a su vez tienen

bajas actividades de muchas enzimas, por lo que no se puede descartar la probable deficiencia de enzimas involucradas en la biosíntesis de carnitina” (Alp et al., 1999).

L-carnitina como estimulante del apetito y ganancia de peso:

“La carnitina es parte de diversos preparados medicamentosos estimulantes del apetito”(Marín y Castillo, 2000). La carnitina como estimulantes del apetito es bien conocido en pediatría. La misma, interviene en la oxidación de los ácidos grasos y en el metabolismo de los hidratos de carbono, incrementa la tasa de fosforilación oxidativa y promueven la excreción de ácidos orgánicos, por lo que se indican en estados de alta demanda energética, como el crecimiento infantil, la adolescencia y enfermedades en las que aumentan los requerimientos energéticos (Martín, 2007).

Por otra parte, Friedman (1990 citado en Laviano et al., 1996) ha propuesto que la actividad de alimentación está gobernada por una señal que se origina en la oxidación de los combustibles metabólicos. En consecuencia, el almacenamiento y la movilización de grasa afectan indirectamente la ingesta de alimentos al alterar el combustible de oxidación. Por lo que, la señal para la alimentación puede originarse en el hígado, cuando los ácidos grasos y la glucosa no están disponibles para la oxidación. El transporte mitocondrial de ácidos grasos, controlado por la carnitina, juega un papel en el control de la ingesta de los alimentos y que la carnitina palmitoiltransferasa I (CPT I) participa en ese control regulando la participación de ácidos grasos de cadena larga entre vías de almacenamiento y oxidación intramitocondrial. En un estudio la suplementación con L-carnitina aumento la oxidación de ácidos grasos en el hígado, así como en otros tejidos. Por ello deducen que se produce una reducción del depósito de grasa en ratas suplementadas con L-carnitina en comparación con ratas no suplementadas. En consecuencia las concentraciones más bajas de ácidos grasos estaban disponibles para la oxidación hepática, generando así una señal de alimentación más fuerte como la propuesta por Friedman y que conduce a un aumento de la ingesta de alimentos (Laviano et al., 1996).

Ji et al. (1996 citado en Owen et al., 2001) menciona que al promover la oxidación de los ácidos grasos en dietas suplementadas con L-carnitina, podría aumentar las proporciones mitocondriales de acetil-coenzima (CoA) y ATP/ADP, alterando así el flujo a través del complejo

α -cetoácido deshidrogenasa de cadena ramificada (BCKDH) y la enzima piruvato carboxilasa. La β oxidación acelerada debe estimular el flujo a través de la enzima piruvato carboxilasa, que es activada por acetil-coenzima (CoA). La activación de la enzima piruvato carboxilasa favorece la gluconeogénesis y el uso de cadenas carbonadas de piruvato para la producción de aminoácidos como alanina, aspartato y glutamato. Así mismo, la oxidación mejorada de ácidos grasos debería inhibir la actividad del complejo α -cetoácido deshidrogenasa de cadena ramificada (BCKDH), al elevar las concentraciones de acetil-coenzima (CoA), Nicotinamida adenina dinucleótido (NADH) y ATP. Por lo tanto, se reducen la oxidación de aminoácidos de cadena ramificada. Estos cambios favorecen la síntesis de aminoácidos sobre la degradación, lo que podría promover la síntesis de proteínas. Esto explicaría el mecanismo por el cual la L-carnitina contribuye al aumento de peso. Así lo demuestran Ojeda et al. (2016) en su estudio realizado en ratones NMRI, mencionan que a pesar de que los pesos no presentaron diferencias significativas, los animales que recibieron la L-carnitina mostraron un ligero aumento de peso por lo que sugirieron que el suplemento facilitó la oxidación de los ácidos grasos en el musculo, favoreciendo que este tejido utilizara los aminoácidos de la dieta para aumentar masa muscular.

L-carnitina y características conductuales:

El sueño, estado de ánimo y la capacidad de rendimiento están fuertemente ligados entre sí. Quien se despierta descansado, trabaja más concentrado y se encuentra más equilibrado. Por el contrario, quien lleva un cansancio constante, baja rendimiento y esto a la larga crea insatisfacción, ocasionando como posible consecuencia desconcentración e insomnio. Los nuevos estudios en el área de los suplementos nutricionales han dejado en claro la enorme importancia que tienen los aminoácidos como la L-carnitina que se hace cargo en el cuerpo de numerosas funciones. La misma, mejora el estado de ánimo, interviene en muchas funciones del cerebro y proporciona una mayor resistencia al estrés. La L-carnitina contribuye significativamente a transportar la energía producida por los ácidos grasos a las mitocondrias, de esta manera la carnitina mejora el suministro de energía de las células cerebrales (Evangelidou & Vlassopoulos, 2003).

L-carnitina es un agente potenciador cognitivo que podría suministrarse como una ayuda nutricional y ya se ha informado que mejora la función cognitiva en los sujetos. La mejora de la función cognitiva incluyendo atención, memoria, estado de ánimo, concentración y

comportamiento puede estar relacionada con procesos influenciados por la producción de energía del cerebro. En el tejido cerebral, el transporte de L-carnitina media la translocación de la fracción acetilo de las mitocondrias al citosol y, por lo tanto, contribuye a la síntesis de acetilcolina y de acetilcarnitina. La acetilcarnitina puede atravesar la barrera hematoencefálica y modular el metabolismo de los fosfolípidos, morfología sináptica y transmisión sináptica, y puede mejorar la síntesis y liberación de macromoléculas celulares (como factores neurotróficos, neurohormonas y múltiples neurotransmisores) que puede ser útil para mejorar la función cognitiva (Chen et al., 2015).

Con respecto a las evacuaciones, la L-carnitina es semejante a la acetilcolina, por lo cual se espera una acción colinérgica neuromedidora equivalente, en las neuronas del músculo liso gastrointestinal. Puede considerarse un estimulante motor gastrointestinal útil en el tratamiento de los niños con estreñimiento crónico idiopático con niveles deficientes de carnitina sérica (Angulo et al, 2006)

Definición de términos básicos

Antropometría: Describe el tamaño del cuerpo humano y abarca a un conjunto de técnicas simples, prácticas, no invasivas y de bajo costo; que requieren de poco tiempo, de instrumentos sencillos y de personal con cierto entrenamiento (Velázquez, 2011).

Apetito: es el deseo psicológico de comer ya que se encuentra asociado a experiencias sensoriales (Carranza, 2016).

Circunferencia de brazo: proporciona información sobre el contenido de masa muscular y masa grasa (Cárdenas et al, 2005). Se considera predictor del riesgo de muerte por desnutrición en niños de 6 a 59 meses de edad (Unicef, 2020).

Desnutrido: Describe la afección que sufre una persona por no recibir suficientes calorías o la cantidad correcta de los nutrientes necesarios para la salud. Entre los nutrientes principales están las vitaminas y los minerales. (Instituto nacional del cáncer, s/ f).

Disminución: Reducción, pérdida o baja de algo. Puede tratarse de un cambio físico o simbólico (Pérez, 2017).

Ganancia de peso: Aumento de peso corporal que aparece comúnmente cuando una persona consume más calorías de las que requiere (Ganancia ponderal, s/f).

Longitud: Esta medición se realiza en los menores de dos años de edad, aunque también se puede utilizar hasta los cuatro años, cuando la longitud no puede efectuarse con el sujeto de pie. Es un indicador del tamaño corporal y de la longitud de los huesos (Cárdenas et al, 2005).

Niño: Individuo que aún no ha alcanzado la pubertad. Por lo tanto, es una persona que está en la niñez y que tiene pocos años de vida. En un sentido más amplio, la niñez abarca todas las edades del niño: desde que es un lactante recién nacido hasta la preadolescencia, pasando por la etapa de infante o bebé y la niñez media (Pérez y Merino, 2009).

Peso: Es la medida antropométrica más utilizada, ya que se puede obtener con gran facilidad y precisión. Es un reflejo de la masa corporal total de un individuo (tejido magro, tejido graso y fluidos intra y extracelulares), y es de suma importancia para monitorear el crecimiento de los niños, reflejando el balance energético (Cárdenas et al, 2005).

Perímetro cefálico: Es un indicador del desarrollo neurológico a partir de la evaluación indirecta de masa cerebral (Cárdenas et al, 2005).

Recuperación nutricional: Es el proceso en el cual se restablecen progresivamente las funciones metabólicas y fisiológicas en los niños y niñas con desnutrición aguda (Unicef, s/f).

Suplemento nutricional: Producto que se añade a un régimen de alimentación. Un suplemento alimentario se toma por la boca y, por lo general, contiene uno o varios ingredientes alimentarios como vitaminas, minerales, hierbas, aminoácidos y enzimas (Instituto nacional del cáncer, s/f).

Talla: representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos corporales, puede utilizarse como punto de referencia al analizar la proporcionalidad del cuerpo (Montesinos, 2014).

Hipótesis

“Los pacientes pediátricos desnutridos hospitalizados aumentan de peso y presentan evolución conductual debido a la suplementación de los mismos con L-Carnitina”.

Sistema de variables

Variable independiente:

- Suplementación con L-carnitina a pacientes pediátricos desnutridos hospitalizados.

Variables dependientes:

- Ganancia de peso.
- Evolución conductual.

Variable interviniente:

- Alimentación externa
- Afecto familiar

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

La metodología es un proceso de investigación, o técnica de los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación, es el cómo se realiza el estudio para responder al problema planteado. De esta manera se llevó a cabo ordenada y sistemáticamente cada uno de los pasos para desarrollar el trabajo de investigación.

Nivel de investigación

Este trabajo se enmarca dentro de las características de una investigación de nivel explicativa, ya que se estableció con precisión una relación causa-efecto de las variables objeto de estudio en el servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A, Estado Mérida. Según Arias (2012):

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos (p.26).

Diseño de investigación

La investigación es experimental ya que se caracteriza fundamentalmente por la manipulación y control de variables que ejercen los investigadores durante el experimento que consiste en la suplementación de L-carnitina en pacientes desnutridos hospitalizados del I.A.H.U.L.A y de este modo evaluar la ganancia de peso de los mismos. La investigación experimental, se define, según Arias (2012) como: “La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)” (p.33).

Población

En esta investigación la población estará constituida por todos los pacientes pediátricos hospitalizados en el servicio de pediatría (T-7 y T-8) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A). Mérida, Venezuela.

Muestra

En el siguiente estudio fueron seleccionados 16 pacientes pediátricos de ambos géneros con un diagnóstico nutricional de desnutrición a través de una selección al azar por aceptación del consentimiento informado, con un rango de edades entre los 3 meses a 12 años que ingresaron en el servicio de pediatría del I.A.H.U.L.A. Mérida, Venezuela, durante el último trimestre del 2021 y el primer trimestre del año 2022.

Criterios de inclusión

Para participar en el estudio los sujetos debían de cumplir los siguientes criterios

- ✓ Pacientes pediátricos que ingresaron al Servicio de Pediatría.
- ✓ Ambos géneros.
- ✓ Edades comprendidas entre los 3 meses y 12 años.
- ✓ Con diagnóstico nutricional de desnutrición primaria.
- ✓ Con autorización de sus padres por medio del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

No fueron admitidos al estudio aquellos sujetos con patologías de base (cáncer, hepatopatías, cardiopatías, nefropatías y cualquier otra enfermedad crónica. Pacientes mayores de 12 años y todos aquellos pacientes con otra condición que pueda afectar las variables a estudiar.

Principios bioéticos

La investigación se basó en los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la AMM- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, la misma se llevó a cabo cuando se obtuvo la autorización de los representantes legales de los pacientes pediátricos

hospitalizados y de la institución donde se realizó la investigación (I.A.H.U..L.A), por medio de un consentimiento informado. El mismo fue leído y firmado por los representantes que accedieron a participar en la investigación. A través de este documento, los mismos declararon haber sido informados sobre la investigación, sus objetivos y los beneficios o no de participar en la misma y dieron su consentimiento de participar de manera voluntaria.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Para recoger datos e información relevantes, las técnicas que se utilizaron fueron la entrevista, la observación directa y la evaluación antropométrica. Una vez realizada la selección de los participantes, se les entregó a los padres el consentimiento informado (anexo 1), donde se le explico de forma detallada las características del estudio, forma de participación y beneficios.

Al ser obtenido el consentimiento informado, a través de una entrevista al representante del paciente se recogió información por medio de una planilla de registro revisada y aprobada por profesoras de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes (anexo 2). La cual fue estructurada de la siguiente manera:

La primera parte consto del membrete de la universidad, título del trabajo de investigación, nombre de los autores, tutor y cotutor.

Seguidamente, los datos del sujeto en estudio (Apellidos y nombre, piso, N° de cama, N° de historia., fecha de nacimiento, edad cronológica, sexo, fecha de ingreso, fecha de egreso) y el diagnóstico clínico del mismo.

Posteriormente, la tercera parte reflejo los datos antropométricos (peso, talla, circunferencia cefálica, circunferencia de brazo izquierdo, perímetro braquial/edad, peso/edad, talla/edad, peso/talla, circunferencia cefálica/edad, IMC/edad) iniciales, finales, tamizaje nutricional, y el diagnóstico nutricional.

Consecutivamente, se incluyó un cuadro con el registro de los pesos diarios y variación de los mismos; junto con un cuadro referente a las cantidades de L-carnitina suministradas como parte de la suplementación durante las 2 semanas del estudio.

Finalmente, se plasmaron una serie de preguntas basadas en los cambios conductuales posiblemente observados posterior al tiempo de la suplementación con L-carnitina.

Procedimiento

La medición de peso, longitud, talla, circunferencia media de brazo y circunferencia cefálica fueron realizadas según lo establecido por el Protocolo Internacional para la valoración antropométrica publicado por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometria (ISAK) (Stewart et al., 2011).

Peso (Kg):

- ✓ < 2 años: se realizó utilizando un infantometro marca Detecto previamente calibrado por las investigadoras, se colocó el sujeto en ayuno y sin pañal, totalmente desnudo, en el centro del instrumento en posición decúbito con ayuda de la madre (Cárdenas et al., 2005).
- ✓ > 2 años: se realizó utilizando una balanza digital calibrada marca Premium Levella. La medición se llevó a cabo con el sujeto en ropa interior, en ayuno y después de evacuar. Se comprobó que la misma partiera de cero, el sujeto permaneció de pie en el centro de la báscula sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies (Stewart et al., 2011). Se necesitó de la participación de un anotador para ayudar al medidor a registrar los datos.

Longitud (cm):

- ✓ < 2 años: El sujeto fue colocado en posición supina, con el cuerpo alineado en posición recta sobre el eje longitudinal del infantometro, de manera tal que los hombros y la cadera tuvieran contacto con el plano horizontal y que los brazos se encontraran a los lados del tronco. La coronilla de la cabeza toco la base fija del infantometro y se colocó en el plano de Frankfort. La cabeza como la base del infantometro fueron sostenidas por uno de los investigadores, mientras que el ayudante con una mano, extendió las piernas del paciente, vigilando que las rodillas no se encontraran flexionadas y con la otra mano recorrió la base movable del infantometro, de manera que se ejerza una leve presión sobre el talón del niño

para que el pie quede formando un ángulo de 90° (Cárdenas et al., 2005). Para ellos se utilizó un infantometro marca Detecto.

Talla (cm):

- ✓ > 2 años: se realizó con un tallimetro marca Detecto, con el sujeto sin zapatos en posición firme, con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados en la barra vertical del instrumento; la cabeza colocada en el plano de Frankfort, se puso en contacto con la barra móvil del equipo de medición y se aplicó una ligera tracción hacia arriba colocando los dedos en mastoides y submaxilar; se hizo la lectura con el sujeto en inspiración (Stewart et al., 2011). Con ayuda de un anotador.

Circunferencia media de brazo (cm):

La técnica se realizó ubicando el punto medio del brazo izquierdo, para medir el punto medio se dobló el brazo en un ángulo de 90° y se mantuvo pegado al tronco del sujeto, se tomó como referencia el punto medio entre los puntos anatómicos: acromion y el olecranon en la parte externa del brazo. Después con el brazo relajado y extendido en posición horizontal, ligeramente separado del tronco y la mano en prono, se realizó la medición rodeando el contorno del brazo, sin ejercer presión (Cárdenas et al., 2005). Para ello se utilizó una cinta métrica marca AnthroFlex inextensible.

Circunferencia cefálica (cm):

Realizado en los sujetos < 5 años. Se utilizó una cinta métrica marca AnthroFlex inextensible, el sujeto adopto una posición relajada, sentado o de pie con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y la cabeza en el plano de Frankfort. Para la medición se colocó la cinta por encima de la glabella y perpendicular al eje longitudinal de la cabeza. La cinta debe estar apretada y ajustada de modo que comprima el cabello (Stewart et al., 2011).

Una vez establecidas dichas variables antropométricas, se procedió a realizar el diagnóstico nutricional de los pacientes mediante las gráficas Z-score de la Organización Mundial de la Salud (OMS) por género y edad. Para realizar el diagnóstico es importante el cálculo de la edad cronológica para realizar la ubicación adecuada. Dicha edad cronológica se define como: la edad

que se calcula midiendo el tiempo transcurrido a partir de la fecha del nacimiento hasta el momento de la evaluación (Unicef, 2020).

Después de explicar los objetivos del estudio y firmar un consentimiento informado por parte de los padres o representantes legales. Se procedió a suplementar a los sujetos con L-carnitina. La L-carnitina utilizada fue Kativil® a una dosis de 50mg/kg/día dividido en dos tomas diarias (7:30am/ 12:00m) antes de las comidas, según lo establecido por la Asociación Española de Pediatría (2020), 15 días consecutivos, siendo administrada por el representante del sujeto, bajo la supervisión de los autores de la investigación, quienes fueron los encargados de proporcionar la cantidad diaria de L-carnitina correspondiente, siendo importante destacar que no hubo rechazo de la misma por los sujetos. Se llevó a cabo el registro diario de peso durante 15 días cumpliendo con las normativas de estimación de peso antes mencionadas. Al finalizar el tiempo de estudio se realizó una entrevista al representante para registrar la evolución conductual luego de la suplementación.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos recolectados se realizó a través del software estadístico SPSS V: 21.0 (Statistical Product and Service Solutions), en el cual se respondieron los objetivos de la investigación con estadísticas descriptivas como: tablas de frecuencia y tablas de contingencia y medias; además estadísticas inferenciales No-Paramétricas como la prueba Friedman: utilizada para contrastar la hipótesis nula de que la muestra procede de una distribución de k-variables en la misma escala nominal u ordinal cuyos posibles valores son comparables y la prueba Q de Cochran es para contrastar la hipótesis nula de que la muestra procede de una población en la que la probabilidad de obtener uno de cualquiera de dos posibles resultados es la misma para las k-variables. Para las pruebas anteriores se consideró estadísticamente significativo con el valor de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio se recolectaron los datos de 16 pacientes pediátricos desnutridos evaluados en T7 y T8 del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), donde el 56,2% de los pacientes comprenden el género masculino y el 43,8% del femenino, con un promedio de edad $41 \pm 57,2$ meses; siendo suplementados con L-carnitina durante 15 días continuos y registrado su peso diariamente.

Tabla 1. Diagnóstico nutricional de los pacientes pediátricos según su género.

Desnutrición	Género del paciente				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%		
Aguda Moderada	1	6,2	-	-	1	6,2
Aguda Severa	8	50,0	3	18,8	11	68,8
Crónica Compensada	-	-	2	12,5	2	12,5
Crónica Descompensada	-	-	2	12,5	2	12,5
Total	9	56,2	7	43,8	16	100,0

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.

En la tabla 1 se observa que el 68,8% de pacientes fueron diagnosticados con desnutrición aguda severa, de los cuales el 50,0% se presentó en el género masculino y el 18,8% en el femenino. Así mismo, se evidencia que la desnutrición crónica compensada (12,5%) y descompensada (12,5%), sólo está representada por pacientes del género femenino.

Los resultados obtenidos concuerdan con el XIV Boletín Saman Enr-Marz 2020 emitido por Cáritas Venezuela, donde reporta mayor prevalencia de desnutrición aguda en la población del

género masculino (17,1%), siendo el género femenino representado por el 16,3%. Resultados similares se obtuvieron en el estudio de Martínez et al (2020) que obtuvieron que tanto en la desnutrición aguda moderada (3,8%), como en la desnutrición aguda severa (2,27%) hay mayor prevalencia en el género masculino, representando el género femenino (2,67%) y (0,33%) respectivamente. Por el contrario a los resultados encontrados en el presente estudio donde la desnutrición crónica prevalecía en el género femenino, en el estudio mencionado, se refleja una mayor prevalencia en el género masculino (13,95%) en comparación con el género femenino (9,67%).

Un estudio similar de Lafuente et al (2016) donde los resultados obtenidos fueron que la desnutrición crónica alcanzó el 16,2% en 2014, mostrando mayor prevalencia en el género masculino (18,6%) frente al género femenino (13,3%).

Como se ha demostrado en lo anteriormente discutido llama la atención la prevalencia de desnutrición tanto aguda como crónica en el género masculino, que concuerda con los resultados obtenidos en los estudios antes mencionados. Lafuente et al (2016) señala que estudios en países en vía de desarrollo como Asia, han mostrado un sesgo de género en cuanto a la preferencia por ofrecer una mejor alimentación a las niñas y una discriminación hacia los niños. Aparentemente se espera que los niños sean más resistentes físicamente que las niñas, es por ello que es probable que las madres presten menor atención a la alimentación de los niños por considerarlos más resistentes y que den preferencia a la alimentación de las niñas por considerarlas más vulnerables.

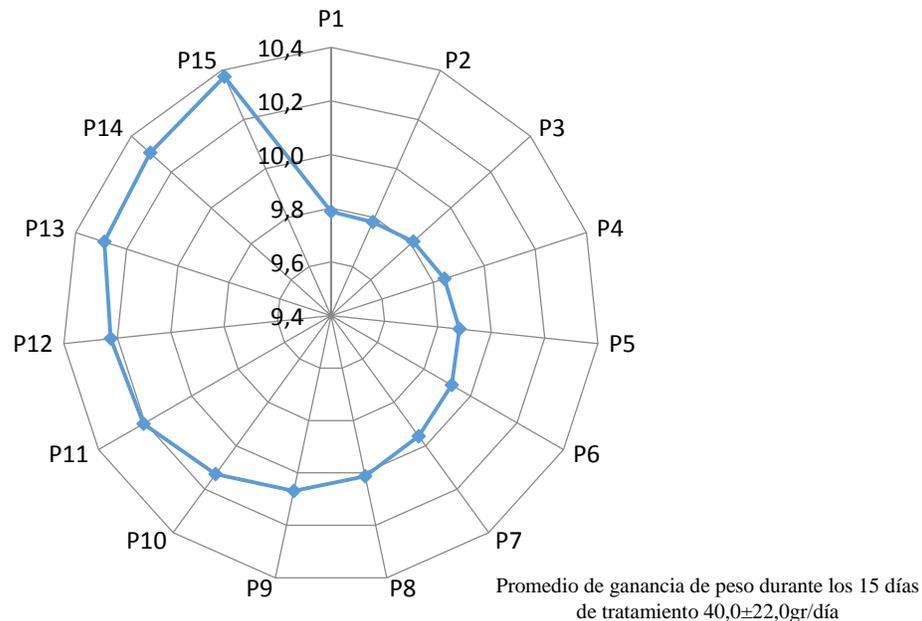


Gráfico 1. Promedio de peso diario de los pacientes pediátricos desnutridos

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.

*Prueba de Friedman con un nivel de significancia $p < 0,05$. Tabla 2 del Anexo 4.

En el gráfico 1 se observa el promedio de peso diario de los pacientes pediátricos desnutridos durante 15 días, donde se evidencia la ganancia de peso progresivo, posterior al día 4 de la suplementación con L-carnitina de $40,0 \pm 22,0 \text{ gr/día}$.

Así mismo, la prueba de Friedman ($p=0,000$) mostró una diferencia estadísticamente significativa entre la media de los pesos diarios de la población estudiada, a medida que los pacientes eran suplementados con la L-carnitina los pesos han ido aumentando en el transcurso del tiempo.

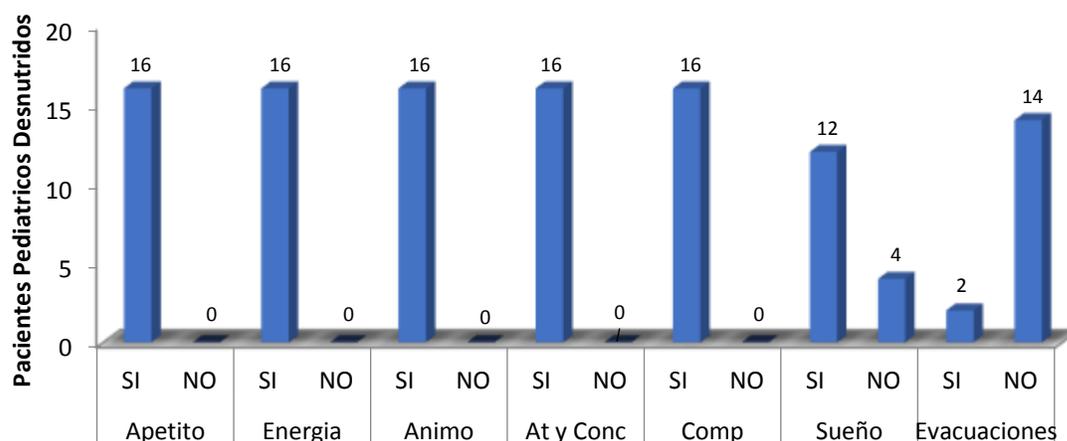
De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se evidencia la efectividad de la suplementación con L-carnitina para la ganancia de peso en pacientes pediátricos desnutridos con una ganancia de peso promedio de $40,0 \pm 22,0 \text{ gr/día}$, resultados similares presentó Kraft et al (2012) quienes también demostraron un aumento de peso, el índice de masa corporal aumentó un $3,4 \pm 1,4\%$ con L-carnitina y disminuyó un $1,5 \pm 1,4\%$ en los controles ($p < 0,05$). Del mismo modo, la grasa corporal y la masa celular corporal aumentaron solo en el grupo suplementado con L-

carnitina. En este estudio se concluyó que la suplementación con L-carnitina puede mejorar la desnutrición, aumentar el peso corporal y mejorar la composición corporal en estos pacientes.

Del mismo modo, lo refleja una investigación realizada por Martínez et al (2016) donde se obtuvo que la suplementación con L-carnitina intravenosa permitió una mejora en el porcentaje de los casos de estudio para peso seco e índice de masa corporal. Resultados similares se obtuvieron en el estudio de Escudero et al (2020), que concluyeron que en recién nacidos pretérminos (RNPT) sin complicaciones, la administración de levocarnitina oral es eficaz para mejorar la ganancia de peso. Al analizar el peso, el grupo experimental tuvo una ganancia en promedio de 167.8 ± 54.97 g, 203.5 ± 65.05 g y 202.1 ± 57.58 g, en las tres mediciones semanales (7, 14 y 21 días). Lo cual fue mayor ($p < 0.05$) que en el grupo control: 143.4 ± 60.32 g, 174.5 ± 52.86 g y 151 ± 44.58 g, respectivamente.

A diferencia del estudio realizado por Pande et al (2005) los resultados obtenidos indican que la suplementación con L-carnitina no afectó significativamente el aumento de peso diario promedio desde el nacimiento hasta las 36 semanas o alta hospitalaria de lactantes prematuros.

De acuerdo a lo anteriormente discutido se afianza la importancia de la suplementación de L-carnitina como una de las estrategias para garantizar el aumento de peso, el cual representa uno de los principales objetivos en la recuperación de estos pacientes desnutridos y para su egreso de la institución en pro de la reducción de la estancia hospitalaria. De este modo, se podrían evitar complicaciones diversas como retraso en la cicatrización de heridas, menor resistencia a las infecciones, estancias hospitalarias prolongadas y a futuro consecuencias en el crecimiento y el desarrollo en los pacientes.



Evolución Conductual

Gráfico 2. Características conductuales luego de la suplementación con L-carnitina en los pacientes pediátricos desnutridos.

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.

*Prueba Q de Cochran con un nivel de significancia $p < 0.05$. Tabla 3 del Anexo 4. Tabla 4 del Anexo 5.

En el gráfico 2 se observa que los 16 pacientes pediátricos estudiados presentaron mejoría luego de la suplementación con L-carnitina para las características conductuales apetito, energía, estado de ánimo, atención, concentración y comportamiento. En el caso del sueño y las evacuaciones sólo 12 y 2 participantes representando respectivamente tuvieron una respuesta afirmativa.

La prueba Q de Cochran ($p=0,000$), refleja que las diferencias observadas entre las frecuencias SI/NO son estadísticamente significativas para cualquiera de las características de evolución conductual, la probabilidad de que sean “SI” es realmente un efecto de la L-carnitina.

El aumento en la energía y por consecuencia la atención, estado de ánimo, concentración y comportamiento gracias a la suplementación con L-carnitina se debe a que la misma, facilita la entrada en la matriz mitocondrial de los ácidos grasos de cadena larga para su oxidación y la consecuente producción de energía, por lo que su carencia podría limitar el metabolismo lipídico e incrementar los triglicéridos, ácidos grasos y cuerpos cetónicos plasmáticos. De la misma manera, se podría producir una disminución de la ganancia ponderal al verse aumentado el metabolismo

proteico para la producción de energía (Salguero et al, 2018), sobre todo en pacientes desnutridos, cuyos niveles de L-carnitina están muy por debajo de lo habitual debido a una menor reserva tisular y a un dificultoso aporte de nutrientes. Es por esta razón que el aumento de las concentraciones séricas de carnitina mejora la capacidad para obtener energía de los ácidos grasos y los carbohidratos y reduce el catabolismo de los aminoácidos.

De este modo, resultados mostrados por Ellaway et al (2001) certifican lo obtenido en la presente investigación demostrando una mejoría significativa en la eficiencia del sueño y nivel de energía.

En relación al estado de ánimo, los resultados de la presente investigación se apoyan con los obtenidos por Martínez et al (2016) donde a pesar de que no fue uno de los objetivos principales de su investigación, los familiares reportaron una mejora en los síntomas relacionados con la insuficiencia renal crónica como lo es el estado anímico en los sujetos en estudio.

Con respecto a las evacuaciones, un estudio con resultados similares a los obtenidos en la presente investigación, elaborado por Angulo et al (2006) obtuvieron que la L-carnitina no manifestó ningún efecto sobre el hábito intestinal en la población estudiada, especulando así, que la ineffectividad de la L-carnitina pudo deberse, a que no se alcanzaron los niveles séricos de la normalidad, manteniéndose los pacientes con una deficiencia de carnitina, a pesar de administrarse la dosis y el tiempo recomendado.

Por otra parte, el estudio antes mencionado resalta la propiedad de la L-carnitina para estimular el apetito, sin embargo la suplementación de la misma no influyó en la apetencia por los alimentos en los niños estudiados, a diferencia de los resultados obtenidos en la presente investigación donde el 100% de los sujetos manifestaron mejoría del apetito posterior a la suplementación. Datos corroborados por el estudio de Laviano et al (1996) donde evaluaron si la suplementación con L-carnitina acelera la normalización de la ingesta de alimentos deprimida por la nutrición parenteral total, concluyeron así que la suplementación con L-carnitina mejoró la normalización de la ingesta de alimentos después de la NPT y argumentan que esto puede deberse a la oxidación mejorada de ácidos grasos, un sustrato conocido por desempeñar un papel importante en la anorexia inducida por la NPT.

De igual manera, Gramignano et al (2006) en su investigación demostraron un aumento significativo del apetito después de 2 semanas de suplementación con L-carnitina con relación al

inicio del estudio. Obteniendo como resultados una disminución de la fatiga y aumento significativo de variables nutricionales (masa muscular y apetito). Estos resultados coinciden con lo demostrado en la presente investigación, donde se evidencia la relación de la suplementación de L-carnitina con el aumento del apetito. Así pues, Marín y Catillo (2000) mencionan que “la carnitina como estimulantes del apetito es bien conocido en pediatría”. La misma, interviene en la oxidación de los ácidos grasos y en el metabolismo de los hidratos de carbono, incrementa la tasa de fosforilación oxidativa y promueven la excreción de ácidos orgánicos, por lo que se indican en estados de alta demanda energética, como el crecimiento infantil, la adolescencia y enfermedades en las que aumentan los requerimientos energéticos (Martín, 2007).

Es importante destacar que al inicio del estudio los sujetos se encontraban en estado de postración, inapetentes, irritables, apáticos, con malos hábitos de sueño y patrón evacuatorio, a medida que transcurría la investigación se observaron los cambios en las características conductuales de forma gradual, observándose al final del estudio sujetos más activos, vigorosos, apetentes, receptivos, siendo características comunes del comportamiento acordes para sus edades. Sin embargo, en lo que respecta al sueño y evacuaciones no se evidencio mejoría en la totalidad de la población. Es por todo lo anteriormente descrito, que se establece que muy probablemente al ampliar el lapso de tiempo del estudio de corto a mediano o largo plazo, se obtengan el 100% de mejoría para estas características conductuales.

De modo que, en la presente investigación se comprobó que la suplementación con L-carnitina es una alternativa que mejora el estado nutricional de los pacientes desnutridos, debido a que permite la utilización de las grasas para la producción de energía, lo que va a influir en la estimulación del apetito, la mejoría del estado de ánimo y comportamiento del paciente, que traerán como consecuencia la ganancia de peso, que contribuye a su recuperación nutricional.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ La edad promedio fue de $41 \pm 57,2$ meses del total de los 16 participantes.
- ✓ Del total de participantes el 56,2% estuvo representado por el género masculino y un 43,8% por el género femenino.
- ✓ En cuanto a las variables género y estado nutricional; el 68,8% presentaron una desnutrición aguda severa, representados en un 50,0% por el género masculino.
- ✓ En el caso de la desnutrición crónica compensada (12,5%) y descompensada (12,5%), solo está representada por el género femenino.
- ✓ La ganancia de peso se evidenció posterior del día 4 de la suplementación con L-carnitina e iba aumentando en el transcurso del tiempo.
- ✓ Con respecto a la ganancia de peso la media y desviación estándar durante los 15 días de estudio en los pacientes pediátricos desnutridos suplementados con L- carnitina fue de $40,0 \pm 22,0$ gr/día.
- ✓ El (100.0%) de la población en estudio presentó mejoría luego de la suplementación con L-carnitina para las características conductuales apetito, energía, estado de ánimo, atención, concentración y comportamiento.
- ✓ Solo el 75% y 13% presentaron mejoría de las características conductuales: sueño y evacuaciones respectivamente, luego de la suplementación.
- ✓ Con base a nuestros resultados se concluye, que la suplementación con L-carnitina contribuye a la ganancia de peso, a través de su función de aprovechamiento de las grasas para la producción de energía que permitirá la estimulación del apetito y cambios en las características conductuales como lo son: estado de ánimo, atención, concentración y comportamiento, siendo la L-carnitina una alternativa para la recuperación nutricional de

los pacientes pediátricos desnutridos, la cual debe practicarse en los servicios de pediatría para el incremento de peso de esta población y disminuir su estancia hospitalaria.

www.bdigital.ula.ve

RECOMENDACIONES

Basándonos en las conclusiones antes mencionadas se constatan algunas necesidades y se proponen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Realizar a futuro un ensayo clínico aleatorizado y doble ciego que permita la validez de nuestros resultados, puesto que constituyen el más alto grado de evidencia.
- ✓ Se hace necesario para próximas investigaciones extender el tiempo de suplementación con L- carnitina para observar un mayor nivel de diferencia estadísticamente significativa para las características conductuales sueño y evacuaciones en dicha población.
- ✓ Es preciso ampliar en próximas investigaciones el número de muestras de niños estudiados en los que también se incluyan otros centros de la salud para tener mayor impacto en la población beneficiaria.
- ✓ Evaluar los efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual en otro grupo de poblaciones.
- ✓ Promover la suplementación con L-carnitina en pacientes pediátricos desnutridos, en pro de un impacto clínico y económico favorable en el manejo de la desnutrición relacionada con la evolución conductual y ganancia ponderal.
- ✓ Difundir los resultados de la investigación a las instituciones competentes, quienes podrán implementar la suplementación con L-carnitina como estrategia en el manejo del paciente pediátrico desnutrido y mejorar el nivel de conocimiento en los profesionales del área de la salud sobre la misma.

REFERENCIAS

- Albero, R., Sanz, A., & Playán, J. (2004). Metabolismo en el ayuno. *Endocrinología y nutrición: órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*, 51(4), 139-148. [https://doi.org/10.1016/s1575-0922\(04\)74599-4](https://doi.org/10.1016/s1575-0922(04)74599-4)
- Alp, H., Orbak, Z., Akçay, F., Tan, H., & Aksoy, H. (1999). Plasma and urine carnitine levels and carnitine supplementation in children with malnutrition. *Journal of Tropical Pediatrics*, 45(5), 294–296. <https://doi.org/10.1093/tropej/45.5.294>
- Angulo, N., Rincones, M., Castro, C., Kolster, J., & Callegari, C. (2006). Efecto de la L-Carnitina exógena en niños con estreñimiento crónico. *Revista de la facultad de ciencias de la salud*. 10(2), 6-9.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica*. (6ª ed.). Caracas: Episteme.
- Arribas, L., González, A. & Sospedra, M. (2018). ¿Por qué los pacientes no toman los suplementos nutricionales? *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 0(0), 39-43. <https://doi.org/10.20960/nh.1959>
- Asociación española de pediatría. (01 de noviembre de 2020). *Ficha de L-carnitina*. <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pepiamecum/l-carnitina#:~:text=V%C3%ADa%20oral%3A%2050%2D100%20mg,50%20mg%2Fkg%2Fd%C3%ADa>.
- Borno, S., Noguera, D., y Rojas, Y. (2009). *Tratamiento de la desnutrición calórica- proteica*. Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo. (2ª ed.), Nutrición en pediatría Tomo I (pp. 501-531). Caracas, Venezuela: Cania.
- Buist, N. (2016). Historical Perspective on Clinical Trials of Carnitine in Children and Adults. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 68(3), 1–4. doi:10.1159/000448320

Cárdenas, C., Haua, K., Suverza, A., & Perichart, O. (2005). Mediciones antropométricas en el neonato. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 62(3), 214-224. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462005000300009

Caritas de Venezuela. (2021). Monitoreo Centinela de la Desnutrición Infantil Venezuela. [Archivo PDF]. <https://caritasvenezuela.org/wp-content/uploads/sites/6/2022/04/BOLETIN-SAMAN-CARITASVZLA-2021.pdf>

Caritas de Venezuela. (2020). Monitoreo Centinela de la Desnutrición Infantil y la Seguridad Alimentaria Familiar Enero – Marzo 2020 – Venezuela. [Archivo PDF]. <https://caritasvenezuela.org/wp-content/uploads/sites/6/2022/04/Boletin-SAMAN-ENER-MAR-2020.pdf>

Carranza, L. (2016). Fisiología del apetito y el hambre. *Enfermería Investiga Investigación Vinculación Docencia y Gestión*, 1(3), 117-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6194254>

Chen, N., Yang, M., Zhou, M., Xiao, J., Guo, J., He, L. & Xing, R. (2015). L-carnitine for cognitive enhancement in people without cognitive impairment (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Review*, Issue 11. Art. No.: CD009374. DOI: 10.1002/14651858.CD009374.pub2.

Condorí, N., Yapu B., & Segovia A. (2003). “Desnutrición infantil”. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Cuyo]. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8050/condor-norma.pdf

Ellaway, C., Peat, J., Williams, K., Leonard, H., & Christodoulou, J. (2001). Medium-term open label trial of L-carnitine in Rett syndrome. *Brain and Development*, 23, S85–S89. doi:10.1016/s0387-7604(01)00346-1

Escudero, G., Figueroa, F., Bisset, P., Rodríguez, M., & Hernández, F. (2020). Eficacia de L-carnitina vía oral en el incremento ponderal en recién nacidos prematuros. Ensayo clínico

controlado aleatorizado doble ciego. *Revista mexicana de pediatría*, 87(5), 183-188.
<https://doi.org/10.35366/97172>

Evangelidou, A. & Vlassopoulos, D. (2003). Carnitine metabolism and deficit – when supplementation is necessary? *Curr Pharm Biotechnol*, 4(3): 211-9.
Doi:10.2174/1389201033489829.

Flanagan, J. L., Simmons, P. A., Vehige, J., Willcox, M. D., & Garrett, Q. (2010). Role of carnitine in disease. *Nutrition & Metabolism*, 7(1), 30. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-30>

Ganancia Ponderal (s/f). *Salud y Medicinas*.
<https://www.saludymedicinas.com.mx/biblioteca/glosario-de-salud/ganancia-ponderal.html>

García, M. (2022). *¿Qué es suplementación?*. <https://www.misohinutricion.com/blog/que-es-la-suplementacion/>

Gómez, R. (2009). *La carnitina como suplemento nutricional*. [Archivo PDF].
[file:///C:/Users/Victoria/Downloads/Dialnet-LaCarnitinaComoSuplementoNutricional-3237202%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Victoria/Downloads/Dialnet-LaCarnitinaComoSuplementoNutricional-3237202%20(2).pdf)

Gramignano, G., Lusso, M., Madeddu, C., Massa, E., Serpe, R., Deiana, L., Lamonica, G., Dessí, M., Spiga, C., Astará, G., Macció, A. & Mantovani, G. (2006). Efficacy of l-carnitine administration on fatigue, nutritional status, oxidative stress, and related quality of life in 12 advanced cancer patients undergoing anticancer therapy. *Nutrition*, 22(2), 136–145. doi:10.1016/j.nut.2005.06.003

Guerrero, B. (2017). *Análisis del manejo hídrico en pacientes con desnutrición tipo kwashiorkor estudio de las soluciones parenterales utilizadas en su tratamiento*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala].
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10181/1/GUERRERO%20JAD%C3%81N%20BRYAN%20JONATHAN.pdf>

Guillén-López, S., Ibarra-González, I., Belmont Martínez, L., Juárez-Cruz, M. V., & Vela-Amieva, M. (2015). Comparacion entre los niveles de carnitina libre y el estado nutricional en pacientes con cistinosis nefropática infantil. *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 32(6), 2613-2617. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9845>

Henríquez, G. (2009). *Desnutrición hospitalaria. Centro de Atención Nutricional Infantil Antímano*. (2ª ed.), Nutrición en pediatría Tomo I (pp. 375-413). Caracas, Venezuela: Cania.

Herrera, G. (2018). Los látigos del hambre en Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 31(2), <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2018/2/art-4/>

Instituto nacional del cáncer (s/f).
Desnutrido. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/desnutrido>

Jiménez, A., Martínez, A., Salas, M., Martínez, R., & González, L. (2021). Evaluando la desnutrición en pediatría, un reto vigente. *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 38(2), 64-67. <https://doi.org/10.20960/nh.3801>

Kraft, M., Kraft, K., Gärtner, S., Mayerle, J., Simon, P., Weber, E., Schütte, K., Stieler, J., Koula-Jenik, H., Holzhauser, P., Gröber, U., Engel, G., Müller, C., Feng, Y.-S., Aghdassi, A., Nitsche, C., Malfertheiner, P., Patrzyk, M., Kohlmann, T., & Lerch, M. M. (2012). L-Carnitine-supplementation in advanced pancreatic cancer (CARPAN)--a randomized multicentre trial. *Nutrition Journal*, 11(1), 52. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-11-52>

Lafuente, K., Rodriguez, S., Fontaine, V., & Yañez V., R. (2016). Prevalencia de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Centro de Salud Tacopaya, primer semestre gestión 2014. *Gaceta médica boliviana*, 39(1), 26-29. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662016000100006

Laviano, A., Meguid, M., Renvyle, T., Yang, Z., & Lee, J. (1996). Carnitine supplementation accelerates normalization of food intake depressed during TPN. *Physiology & Behavior*, 60(1), 317–320. doi:10.1016/0031-9384(96)00021-2

Lizasoáin, O. y Ochoa, B. (2003). *Repercusiones de la hospitalización pediátrica en el niño enfermo*. [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/11502746.pdf>

Marín B., & Castillo D. (2000). El niño que no quiere comer. *Revista Chilena de Pediatría*, 71(2), 139-141. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062000000200010>

Márquez, H., García, V., Caltenco, M., García, E., Márquez, H & Villa, A. (2012). Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. *Medigraphic*, 7(2), 59-69. <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2012/rr122d.pdf>

Martín, S. (2007). El niño que no come. *Farmacia profesional*, 21(9), 47-52. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-el-nino-que-no-come-13111653>

Martínez, J., Raya, P., Monroy, R., & Daza, L. (2016). Beneficios de la suplementación con L-carnitina en pacientes pediátricos hemodializados. Reporte de casos. *Acta pediátrica de México*, 37(5), 260. <https://doi.org/10.18233/apm37no5pp260-270>

Martínez, J., Duque, D., Morejón, C., & Gualotuña, K. (2020). Estado nutricional de niños menores de cinco años en la parroquia de Pifo. *Nutrición clínica, dietética hospitalaria*, 40(2), 90-99. <https://doi.org/10.12873/402guamialama>

Montesinos, H. (2014). Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. *Acta Pediátrica de México*, 35(2), 159-165. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2014/apm142j.pdf>

Ojeda, L., Noguera, N., Claramonte, M., Pérez, L., Hernández, D., Balda, I., González, M., & Hernández, G. (2016). Efecto de l-carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos y colesterol de ratones sometidos a dietas normo e hipercalóricas. *Saber*, 28(4), 744-749. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622016000400009

OMS. (09 de junio de 2021). *Malnutrición*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/malnutrition>.

Owen, K., Jit, H., Maxwell, C., Nelssen, J., Goodband, R., Tokach, M., Tremblay, G. & Koo, S. (2001). Dietary L-carnitine suppresses mitochondrial branched-chain keto acid dehydrogenase activity and enhances protein accretion and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Science*, 79(12), 3104. doi:10.2527/2001.79123104x

Pande, S., Brion, L., Campbell, D., Gayle, Y., & Esteban, N. (2005). Lack of Effect of L-Carnitine Supplementation on Weight Gain in Very Preterm Infants. *Journal of Perinatology*, 25(7), 470–477. doi:10.1038/sj.jp.7211334

Pérez, J. (2017). *Definición de disminución*. <https://definicion.de/disminucion/>

Pérez, J. & Merino, M. (2009). *Definición de niño*. <https://definicion.de/nino/>

Pontiles de Sánchez, M., Morón de Salim, A., & Darías Perdomo, S. (2016). Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 66(3), 176-184. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222016000300003&script=sci_abstract

Poton, R. (2005). *Enfermedades relacionadas con la nutrición: déficit de carnitina*. [Archivo PDF]. [file:///C:/Users/Victoria/Downloads/Dialnet-EnfermedadesRelacionadasConLaNutricion-4322864%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Victoria/Downloads/Dialnet-EnfermedadesRelacionadasConLaNutricion-4322864%20(1).pdf)

Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN) y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2009). *Protocolo para el Tratamiento En Centros de Recuperación Nutricional de la Desnutrición Aguda Severa y Moderada sin Complicaciones en el Paciente Pediátrico*. [Archivo PDF]. <https://www.paho.org/gut/dmdocuments/Protocolo%20para%20Centros%20de%20Recuperacion%20Nutricional.pdf>

Salguero Olid, A., Blanco Sánchez, G., & Alonso Ojembarrena, A. (2018). A systematic review about prophylactic L-carnitine administration in parenteral nutrition of extremely preterm

infants. *Farmacia Hospitalaria: Órgano Oficial de Expresión Científica de La Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*, 42(4), 168-173. <https://doi.org/10.7399/fh.10976>

Sinche, M. (2021). *Suplementación profiláctica de L carnitina en la nutrición parenteral del recién nacido prematuro*. [Tesis de Posgrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/24346/1/UCE-FCM-CPO-SINCHE%20MERCY.pdf>

Stewart, A., Marfell-Jonnes, M., Olds, T. & Ridder, H. (2011). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica*. ISAK. [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Victoria/Downloads/16-11-27-manual-isak-27-11-16_compress.pdf.

Unicef. (2013). *Mejorar la nutrición infantil*. [Archivo PDF]. <https://www.unicef.org/venezuela/media/241/file/Mejorar%20la%20Nutrici%C3%B3n%20Infantil.%20El%20imperativo%20para%20el%20progreso%20mundial%20que%20es%20posible%20lograr.pdf>

Unicef. (11 de septiembre de 2018). *El hambre en el mundo sigue aumentando, advierte un nuevo informe de la ONU*. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/el-hambre-en-el-mundo-sigue-aumentando-advierte-un-nuevo-informe-de-la-onu>.

Unicef. (28 de enero de 2018). *Venezuela: aumenta la prevalencia de la desnutrición infantil en medio de una crisis económica cada vez más profunda*. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/venezuela-aumenta-la-prevalencia-desnutrici%C3%B3n-infantil-crisis-economica-profunda>

Unicef. (2019). *El estado Mundial de la Infancia 2019: Niños, alimentos y nutrición*. <https://www.unicef.org/lac/informes/el-estado-mundial-de-la-infancia-2019-ni%C3%B1os-alimentos-y-nutrici%C3%B3n>

Unicef. (2020). *Lineamiento para el manejo integrado de la desnutrición aguda moderada y severa en niños y niñas de 0 a 59 meses de edad: Resolución N° 2350 de 2020 Por la cual se adopta el lineamiento técnico para el manejo integral de atención a la desnutrición aguda moderada*

y severa, en niños de cero (0) a 59 meses de edad, y se dictan otras disposiciones. [Archivo PDF].

<http://observatorio.saluddecaldas.gov.co/desca/san/UNICEF%20MSPS%20RESOLUCION%202350%20DE%202020%20VERSION%20AMIGABLE.pdf>

Unicef. (s/f). *Lineamiento para el manejo integrado de la desnutrición aguda moderada y severa en niños y niñas de 0 a 59 meses de edad.* [Archivo PDF].

<https://www.unicef.org/colombia/media/411/file/Lineamiento%20para%20el%20manejo%20integrado%20de%20la%20desnutrici%C3%B3n.pdf>

Velásquez, M. (2011). Desnutrición en los adultos mayores: la importancia de su evaluación y apoyo nutricional. [Archivo PDF].

file:///C:/Users/Victoria/Downloads/esramos,+DESNUTRICION+EN+LOS+ADULTOS+MAYORES.pdf

Virmani, M. A., & Cirulli, M. (2022). The role of l-carnitine in mitochondria, prevention of metabolic inflexibility and disease initiation. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(5), 2717. <https://doi.org/10.3390/ijms23052717>

Winther, B., Jackson, D., Mulroy, C., & MacKay, M. (2014). Evaluation of serum carnitine levels for pediatric patients receiving carnitine-free and carnitine-supplemented parenteral nutrition. *Hospital Pharmacy*, 49(6), 549–553. <https://doi.org/10.1310/hpj4906-549>

ANEXOS

ANEXO 1



Consentimiento informado

Yo, _____, titular de la cédula de identidad V-_____, representante legal y responsable del paciente pediátrico _____, tengo conocimiento del estudio que lleva por título: “Efectos de la suplementación de L-carnitina sobre la ganancia de peso y evolución conductual en pacientes pediátricos desnutridos”; en el que participará mi representado, conociendo características, forma de participación, beneficios y posibles efectos adversos de la investigación en proceso.

Firma del representante

Número de contacto

ANEXO 2



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE L-CARNITINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y EVOLUCIÓN CONDUCTUAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DESNUTRIDOS DEL IAHULA.

Realizado por:

● Karen Contreras ● María Victoria Villegas **Tutor:** Esp Iraima D' Jesús Ávila **Cotutor:** Msc Carmen Janeth Mora

Apellidos y Nombres: _____ Piso: _____ Cama N°: _____ Historia N°: _____
Fecha de nacimiento: _____ Sexo: _____ Fecha de ingreso: _____
Edad cronológica: _____ Fecha de egreso: _____

Dx. Clínico: _____

Datos Antropométricos iniciales:

Peso: _____ Talla: _____ Circunferencia cefálica (CC): _____
Circunferencia de Brazo izquierdo (CBI): _____ Perímetro braquial /Edad: _____ P/E: _____
T/E: _____ P/T: _____ Circunferencia cefálica/ Edad: _____ IMC/Edad: _____

Tamizaje Nutricional: _____

Dx. Nutricional: _____

Datos Antropométricos finales:

Peso: _____ Talla: _____ Circunferencia cefálica (CC): _____
Circunferencia de Brazo izquierdo (CBI): _____ Perímetro braquial /Edad: _____ P/E: _____
T/E: _____ P/T: _____ Circunferencia cefálica/ Edad: _____ IMC/Edad: _____

Registro de peso

Nº DE DIAS	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
MEDIDAS								
Peso (Kg.)								
Variación de peso (gr)								

Nº DE DIAS	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15
MEDIDAS							
Peso (Kg.)							
Variación de peso (gr)							

Frecuencia de suplementación de la L- Carnitina

SUPLEMENTACION	Semana #1	Semana #2
Cantidad Mililitros (mL)		

¿Después del tratamiento ha notado mejoría en su hijo(a) en alguno de estos aspectos?

- Apetito: Si _____ No _____
- Energía: Si _____ No _____
- Estado de ánimo: Si _____ No _____
- Atención y concentración: Si _____ No _____
- Comportamiento: Si _____ No _____
- Sueño: Si _____ No _____
- Evacuaciones/ frecuencia: Si _____ No _____

Observaciones: _____

ANEXO 3

Tabla 2. Promedio de diferencia de peso diario de los pacientes pediátricos desnutridos

	Media	Desviación típica
Diferencia de peso1	19	40
Diferencia de peso2	-6	118
Diferencia de peso3	31	101
Diferencia de peso4	31	120
Diferencia de peso5	38	109
Diferencia de peso6	38	72
Diferencia de peso7	38	72
Diferencia de peso8	56	51
Diferencia de peso9	56	73
Diferencia de peso10	62	89
Diferencia de peso11	75	58
Diferencia de peso12	19	75
Diferencia de peso13	63	72
Diferencia de peso14	19	54
Diferencia de peso15	69	87
	40,0	22,0

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.

ANEXO 4

Tabla 3. Características conductuales luego de la suplementación con L-carnitina en los pacientes pediátricos desnutridos.

		No.	%
Mejoría del apetito luego de la suplementación	SI	16	100,0
	No	0	0,0
Mejoría de la energía luego de la suplementación	SI	16	100,0
	NO	0	0,0
Mejoría del estado de ánimo luego de la suplementación	SI	16	100,0
	NO	0	0,0
Mejoría de la atención y concentración luego de la suplementación	SI	16	100,0
	NO	0	0,0
Mejoría del comportamiento luego de la suplementación	SI	16	100,0
	NO	0	0,0
Mejoría del sueño luego de la suplementación	SI	12	75,0
	NO	4	25,0
Mejoría de las evacuaciones luego de la suplementación	SI	2	12,5
	NO	14	87,5

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.

ANEXO 5

Tabla 4. Comparación entre la suplementación de L-carnitina con la evolución conductual de los pacientes pediátricos desnutridos.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Mejoría del apetito luego de la suplementación, Mejoría de la energía luego de la suplementación, Mejoría del estado de ánimo luego de la suplementación, Mejoría de la atención y concentración luego de la suplementación, Mejoría del comportamiento luego de la suplementación, Mejoría del sueño luego de la suplementación and Mejoría de las evacuaciones luego de la suplementación son las mismas.	Prueba Q de Cochran de muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Fuente: Ficha de registro aplicada en el servicio de pediatría del Instituto Autónomo Universitario de Los Andes, 2021-2022.