

# Manejo nutricional en pacientes con cáncer en pediatría: una revisión narrativa

## *Nutritional management in pediatric cancer patients: a narrative review*

Mayra Zulay Jaimes Sanabria<sup>1</sup>, Michelle Melissa Higuera Carrillo<sup>1</sup>, Olga Lucia Pinzón Espitia<sup>2</sup>, Alba Luz Calderón Rojas<sup>1</sup>, Jorge Mario Rueda Rincón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Nutrición Humana. Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup>Universidad Surcolombiana, Hospital Hermandando Moncaleano, Postgrado de Pediatría. Neiva, Colombia.

### RESUMEN

**Introducción:** El cáncer infantil afecta cada año a 400.000 niños y adolescentes en el mundo, siendo esta la segunda causa de mortalidad infantil; se estima que hasta el 70 % de los pacientes pediátricos con neoplasias malignas padecen desnutrición. El objetivo de esta revisión narrativa es mapear la literatura existente sobre el manejo nutricional en pacientes pediátricos con cáncer, identificar brechas en investigación y proporcionar una visión general de las prácticas actuales y áreas que requieren mayor estudio. **Materiales y Métodos:** Revisión siguiendo metodología PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*), la cual incluye un proceso sistemático para la búsqueda, selección y síntesis de la literatura relevante. Se utilizaron criterios de inclusión y exclusión específicos para garantizar una cobertura exhaustiva del tema. Se consultaron las bases de datos PubMed, CINAHL, Lilacs y Cochrane plus y en el buscador Google Académico, se incluyeron publicaciones en español e inglés en el período comprendido entre 2000 y 2023. **Resultados:** Se seleccionaron 36 artículos relacionados con evaluación y alteraciones del estado nutricional, efectos adversos al momento y durante la respuesta al tratamiento y supervivencia. **Conclusiones:** La literatura encontrada hace referencia a un manejo nutricional y oportuno que incluya una evaluación nutricional de rutina durante y después del tratamiento del cáncer que permita establecer el manejo nutricional necesario para garantizar el crecimiento y desarrollo normales y evitar el desarrollo de morbilidades a largo y corto plazo.

**Palabras claves:** Terapia nutricional; estado nutricional; oncología médica; pediatría; apoyo nutricional.

### ABSTRACT

**Introduction:** Childhood cancer affects 400,000 children and adolescents worldwide each year, and is the second leading cause of childhood mortality. It is estimated that up to 70% of pediatric patients with malignant neoplasms suffer from malnutrition. The objective of this narrative review is to map the existing literature on nutritional management in pediatric cancer patients, identify gaps in research, and provide an overview of current practices and areas requiring further study. **Materials and Methods:** We used the Review following PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*) methodology, which includes a systematic process for searching, selecting, and synthesizing relevant literature. Specific inclusion and exclusion criteria were used to ensure comprehensive coverage of the topic. The PubMed, CINAHL, Lilacs, and Cochrane Plus databases were consulted, as well as the Google Scholar search engine. Publications in Spanish and English were included between 2000 and 2023. **Results:** A total of 36 articles were selected related to the assessment and alterations of nutritional status, adverse effects at the time and during the response to treatment, and survival. **Conclusions:** The literature found emphasizes timely nutritional management, including routine nutritional assessment during and after cancer treatment to establish the necessary nutritional management, thus ensuring normal growth and development and avoiding the development of long- and short-term morbidities.

**Keywords:** Nutritional therapy, nutritional status, medical oncology, pediatrics, nutritional support.

**Correspondencia:** Mayra Zulay Jaimes Sanabria **correo:** majaimess@unal.edu.co

**Declaración de conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflicto de interés.

**Financiamiento:** Autofinanciado

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 12/10/2024 **Aceptado:** 06/12/2024

Doi: <https://doi.org/10.31698/ped.51032024007>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## INTRODUCCIÓN

El cáncer hace referencia a un grupo numeroso de patologías, que se caracterizan por un desarrollo de células anormales, que se diseminan sin control en cualquier parte del cuerpo. Según la OMS, alrededor de 400,000 niños y adolescentes entre 0-19 años padecen de cáncer en todo el mundo <sup>(1)</sup>; a pesar de ello, en los últimos años, se ha conseguido una gran evolución de la curación gracias a avances en la detección temprana y diversidad de tratamientos, sin embargo, este logro a menudo conlleva el desarrollo de morbilidad en el tiempo <sup>(2,3)</sup>.

En diferentes edades y etapas de la vida, los requerimientos de energéticos y de nutrientes cambian, en el caso de los niños lograr un buen estado nutricional es más complejo que en los adultos, ya que su capacidad para compensar el aumento de las necesidades nutricionales es más limitada; la desnutrición en los diferentes tipos de cáncer, se caracterizan por una considerable heterogeneidad, la prevalencia varía según el tipo de tumor (su localización/estadificación y su comportamiento biológico), el tipo de intervención, la edad y el método y punto de corte utilizado para la evaluación del estado nutricional <sup>(4)</sup>.

En general, la desnutrición prevalece en el momento del diagnóstico y empeora durante la terapia debido al cáncer per se y a la quimioterapia; mientras que la sobrenutrición es más prevalente al final del tratamiento, pero puede estar presente al inicio, especialmente en pacientes con neoplasias cerebrales o aquellos que reciben altas dosis de esteroides, procesos que generan desregulación y alteración en la homeostasis corporal y se relacionan con un aumento de la morbilidad <sup>(2,5-8)</sup>.

Además, los hábitos alimentarios y el estilo de vida a menudo cambian drásticamente en los supervivientes de cáncer, que adquieren un comportamiento sedentario y un escaso cumplimiento de las directrices dietéticas. En conclusión, el estado nutricional durante las terapias contra el cáncer afecta varios resultados clínicos, como la supervivencia general y la calidad de vida en el tratamiento del cáncer y posteriormente <sup>(8,9-11)</sup>.

La intervención nutricional debería ser considerada como una pieza clave en el abordaje de un proceso oncológico. Se estima que hasta el 70% de los pacientes pediátricos con neoplasias malignas experimentan desnutrición<sup>(9)</sup>, mientras que la incidencia de sobrenutrición es del 25 al 75% <sup>(6)</sup> lo que constituye un importante factor de estudio y manejo<sup>(8,12)</sup>. Conocer los requerimientos nutricionales de un paciente oncológico pediátrico y las medidas para poder satisfacer esas necesidades, es de vital importancia para aumentar la calidad de vida y disminuir la morbilidad <sup>(6,13,14)</sup>. El manejo nutricional tiene como objetivo garantizar un estado nutricional adecuado para ello se emplean complementos orales, nutrición enteral y/o parenteral de manera aislada o conjunta.

El objetivo de esta revisión es mapear la literatura existente sobre el manejo nutricional en pacientes pediátricos con cáncer, identificar brechas en la investigación y proporcionar una visión general de las prácticas actuales y áreas que requieren mayor estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

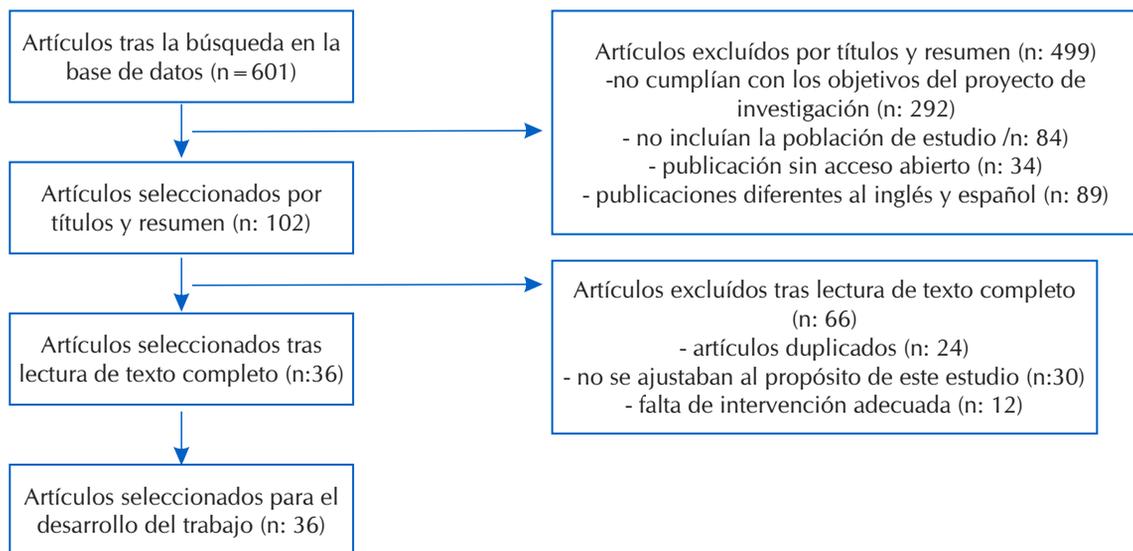
Esta revisión sigue la metodología PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*), la cual incluye un proceso sistemático para la búsqueda, selección y síntesis de la literatura relevante. Se utilizaron criterios de inclusión y exclusión específicos para garantizar una cobertura exhaustiva del tema <sup>(15,16)</sup>. Se incluyeron publicaciones acerca del soporte nutricional en paciente pediátrico oncológico, publicaciones que relacionen el soporte nutricional con niños con diagnóstico de cáncer en el momento del estudio, vinculándose libros y documentos, ensayos clínicos, metaanálisis, ensayos controlados aleatorios, revisiones y revisiones sistemáticas acerca de la temática objeto de revisión. Se filtró el idioma para inglés y español, la población de interés fueron pacientes pediátricos con un diagnóstico oncológico, de 0 a 18 años, de todas las razas, etnias y ambos sexos. Se excluyeron publicaciones que aborden el soporte nutricional sin relacionarlo con la oncología

infantil o no se adecuan a los objetivos del trabajo, estudios cuyos resultados no se ajustaban al propósito de este estudio, intervención nutricional inadecuada para esta investigación, artículos de opinión y cartas al editor.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Ovid (MEDLINE), *Cochrane Library* (Wiley), *Embase* (Elsevier), *Pubmed*, *CINAHL* (EBSCOhost) y *Web of Science* (Clarivate), publicados entre el 1 de enero de 2000 y 28 de diciembre de 2023.

La ecuación de búsqueda utilizada con los términos MESH fue (((("Nutrition Therapy"[Mesh]) AND "Nutritional Status"[Mesh]) AND "Medical Oncology"[Mesh]) AND "Pediatrics"[Mesh]) OR "Nutritional Support"[Mesh]) AND "Neoplasms"[Mesh], con sus variaciones en español y portugués.

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica y aplicados los límites, se encontraron 601 publicaciones en las bases de datos descritas; tras esto, se realizó por parte de 2 autores, una primera lectura del título y el resumen que tuvo como resultado 102 publicaciones, siendo 499 eliminadas, que no cumplían con los objetivos del proyecto de investigación (292 artículos), no incluían la población de estudio (84 artículos), publicaciones sin acceso abierto (34 artículos) y publicaciones diferentes al inglés o español (89 artículos). En segundo lugar, se hizo una lectura a texto completo por parte de 3 autores y se eliminaron aquellos artículos duplicados (24 artículos), estudios cuyos resultados no se ajustaban al propósito de este estudio (30 artículos), falta de intervención adecuada (uso de medicación para aumentar el apetito - 12 artículos), finalmente, fueron seleccionados 36 artículos para el desarrollo del trabajo. Figura 1.



Fuente: Elaborado por los autores.

**Figura 1.** Proceso de búsqueda y selección de los artículos. N: número de artículos.

## RESULTADOS

Se incluyeron 36 artículos para esta revisión para el desarrollo de los resultados (Figura 1).

En esta revisión se manejó el sesgo de selección al incluir diferentes bases de datos para la búsqueda bibliográfica; el sesgo de publicación, revisando

diferentes estudios como libros y documentos, ensayos clínicos, metaanálisis, ensayos controlados aleatorios, revisiones y revisiones sistemáticas que abordan la temática objeto de revisión. Sin embargo, solo se recogieron resultados positivos de los artículos revisados y puede no ser una representación precisa de la totalidad de la evidencia de investigación existente.

La clasificación de los resultados se ha realizado en base a los objetivos específicos planteados.

### 1.Recomendaciones para mantener la alimentación oral en el paciente oncológico pediátrico

El objetivo es lograr una alimentación saludable y equilibrada, para lo que se dan las siguientes recomendaciones: realizar comidas más frecuentes y en menor cantidad, distribuidas a lo largo del día, dar los líquidos fuera de las comidas, ya que llenan el estómago, disminuyendo el apetito y la ingesta de alimentos sólidos, además, deben evitarse aquellos líquidos con bajo contenido calórico, identificar los momentos del día con mayor apetito y ofrecer alimentos de alto aporte calórico y/o proteico, cuidar la presentación de los platos, así como los olores, innovar con la preparación de nuevos alimentos y

probar nuevas recetas, comidas a temperatura ambiente, eliminar los alimentos a los que tengan aversión, evitar los alimentos favoritos del niño durante el ingreso hospitalario y la administración de radioterapia y quimioterapia, con el fin de que no desarrolle aversión a los mismos, lograr un ambiente tranquilo para comer, sin prisas o enfados, y a ser posible acompañado con familia o amigos <sup>(10)</sup>.

En la tabla 1 se recopilan las recomendaciones específicas acorde a la sintomatología presente. Dentro del cuidado nutricional además se deben implementar estrategias que permitan aumentar el bienestar y calidad de vida de estos pacientes, esto incluye terapia de deglución, asesoramiento nutricional, manejo de las náuseas y salud bucal.

**Tabla 1.** Recomendaciones específicas

<b>Medidas higiénicas</b>	Aplicar anestésico tópico antes de cada comida sobre las heridas en la boca (aftas), mantener una higiene bucal diaria y frecuente, para ello cepillarse los dientes después de cada comida utilizando dentríficos para encías sensibles (sin mentol) y cepillos blandos, realizar enjuagues con suero bicarbonatado o colutorios bucales suaves
<b>Anorexia</b>	Ofrecer alimentos con alto contenido calórico o enriquecer los platos, tener siempre a la mano los alimentos favoritos del niño, realizar ejercicio moderado antes de las comidas, fraccionar la ingesta y permitir comer entre horas, no obligar a comer, evitar alimentos bajos en calorías.
<b>Mucositis</b>	Servir alimentos blandos, suaves y fáciles de masticar en pequeñas porciones, si fuera necesario dieta líquida enriquecida que incluya sopas, caldos, crema de verduras, leche, batidos de fruta, zumos, o yogur, servir los alimentos a temperatura ambiente o fríos, ofrecer helados de hielo o cubitos de hielo, retirar la corteza del pan, evitar alimentos irritantes, secos, duros, pegajosos, salados, especiados, zumos, bebidas gaseosas y de difícil masticación.
<b>Náuseas y vómitos</b>	Ofrecer comidas frecuentes, de poco volumen a temperatura ambiente o fría, alimentos blandos, ofrecer alimentos con sabores suaves y sin condimentos, beber entre las comidas y no durante las comidas principales, descansar entre comidas, pero no acostarse directamente, vestirlo con ropa cómoda y suelta que no le oprima la cintura o abdomen, realizar las comidas 3-4 horas antes de administrar la quimioterapia o radioterapia, evitar olores intensos y que resulten desagradables
<b>Diarrea</b>	Dar alimentos a temperatura ambiente, sustituir la leche por yogur pasteurizado. Evitar: alimentos ricos en fibra (espinacas, acelgas, brócoli), flatulentas (col, coliflor, pimiento crudo, cebolla cruda), frutas (ciruelas, kiwi), alimentos que produzcan gases (legumbres, bebidas gaseosas), salsas y picantes, alimentos condimentados en exceso, bebidas edulcoradas con fructosa y sorbitol, el té, chocolates, alimentos fritos o con alto contenido en grasas. Extremar las medidas de higiene.
<b>Xerostomía</b>	Alimentos húmedos o hidratados a través del empleo de sopas, salsas, mantequilla o derivados lácteos, ofrecer agua antes y durante de la comida, para facilitar la deglución, aplicar vaselina en los labios, dar alimentos blandos, líquidos y bien cocidos fáciles de masticar y tragar, dar zumos de cítricos o cubitos de hielo, ofrecer chicles y caramelos de sabor dulce o ácido con la finalidad de estimular la producción de saliva, evitar alimentos de textura seca, áspera o dura, evitar alimentos irritantes, mantener una buena higiene bucal.
<b>Alteración del gusto y el olfato</b>	Servir los alimentos fríos o a temperatura ambiente, emplear hierbas aromáticas y especias en la preparación de la comida para potenciar su sabor y evitar olores, adaptar las preparaciones de acuerdo a gustos actuales, proteínas de sabor suave: pollo, pavo, lácteos y huevo, mantener una buena higiene bucal, evitar sabores amargos, y evitar cubiertos metálicos

<b>Odinofagia, disfagia, fibrosis o estenosis esofágica</b>	Texturas blandas de acuerdo a las preferencias alimentarias, alimentos a temperatura fría o al ambiente, fraccionamiento de tiempos de comida, preparación sin grumos ni espinas o huesos y evitar alimentos irritantes
<b>Estreñimiento</b>	Aumentar el consumo de alimentos ricos en fibra: verduras y frutas mejor si son crudas, enteras y con piel, consumir legumbres enteras o trituradas, servir los segundos platos con guarniciones de verduras o ensaladas, utilizar frutos y frutas secas y productos integrales en su alimentación, beber abundante líquido durante todo el día (agua, zumos naturales, infusiones, etc.) realizar una dieta laxante no estricta hasta posible mejoría de la situación de las deposiciones, limitar el consumo de leche, tomar los alimentos o líquidos muy fríos o muy calientes para estimular el peristaltismo intestinal, disponer de un horario fijo para ir al baño y crear un buen hábito intestinal, realizar ejercicio físico moderado; paseos cortos y frecuentes estimulan el tránsito intestinal

## 2. Estrategias de educación y evaluación nutricional

Los niños con cáncer tienen un alto riesgo de sufrir déficits nutricionales debido al cáncer en sí, a la toxicidad de las terapias y a sus mayores necesidades fisiológicas. Sin embargo, todavía se subestima la importancia de la nutrición en los niños con cáncer<sup>(8)</sup>.

Respecto a la educación nutricional, se debe proponer una dieta correspondiente a la de los niños de la misma edad y sexo; también educación alimentaria frente a compra de alimentos, higiene, almacenamiento, preparación, cocción, servicio y

tamaño de las porciones<sup>(17, 18)</sup>.

La evaluación nutricional es fundamental, puesto que permite conocer el estado nutricional, y realizar intervenciones de forma oportuna, por tanto, contribuir a la calidad de vida, crecimiento y desarrollo y disminución de morbimortalidad del paciente oncológico.

El método ABCD, una herramienta estandarizada para la evaluación nutricional de niños con cáncer, se evalúa en la figura 2.<sup>(7,8)</sup>

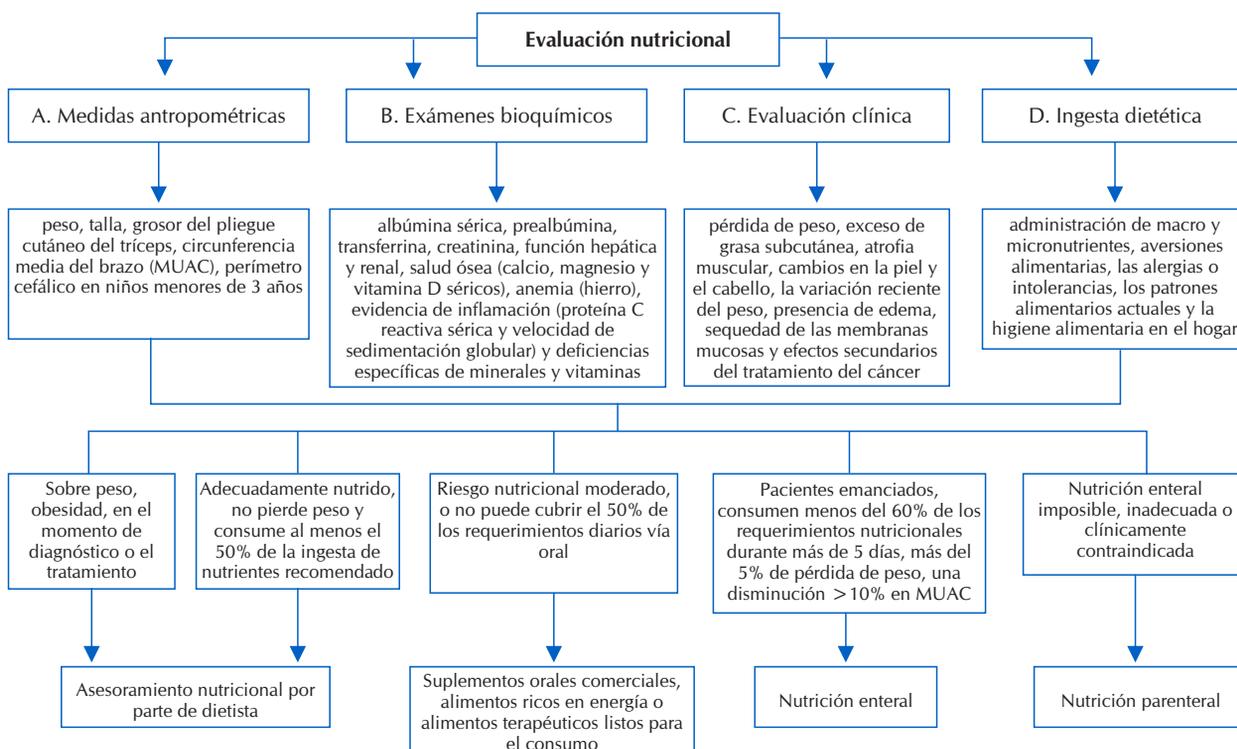


Figura 2. Intervenciones nutricionales de acuerdo con el estado nutricional<sup>(6,7,8,12,17)</sup>.

### 3. Nutrientes necesarios en la alimentación del paciente oncológico pediátrico

En general, se ha estimado que las necesidades energéticas aumentan por un aumento de la tasa metabólica debido a la actividad tumoral, sin embargo, la evidencia de necesidades energéticas elevadas en pacientes con cáncer infantil no es concluyente, las recomendaciones actuales sugieren mantener una dieta completa y variada, correspondiente a la de niños de la misma edad y sexo.

Con respecto a los macronutrientes, se basa en los rangos porcentuales de calorías totales, y va depender de la edad, patologías asociadas y requerimiento nutricionales especiales<sup>(2)</sup>.

Los micronutrientes incluyen vitaminas, minerales y oligoelementos y, en general, se reportan deficiencias en hasta el 96% de los pacientes pediátricos con cáncer<sup>(9)</sup>.

La vitamina D, promueve la absorción de calcio en el intestino y mantiene concentraciones séricas adecuadas de calcio y fosfato, también tiene efectos positivos sobre el sistema inmunológico, que podría inhibir la carcinogénesis y retardar la progresión del tumor al promover diferenciación celular e inhibición de metástasis<sup>(19-24)</sup>. Se recomienda entonces la suplementación con la dosis inicial estándar de 2.000 UI vitamina D y continuar con aporte de acuerdo a la edad. También debido a la frecuente incapacidad de los niños con cáncer para satisfacer sus necesidades nutricionales, se recomienda vigilancia de los niveles, desde el diagnóstico hasta el tratamiento y los primeros años de seguimiento<sup>(25,26)</sup>.

El calcio, es importante para la salud ósea, puede disminuir en niños desnutridos, junto con el déficit de vitamina D, lo cual aumenta el riesgo de osteopenia, que es uno de los efectos adversos tardíos del tratamiento oncológico<sup>(12,21,26)</sup>. En paciente con déficit de vitamina D, en suplementación, el manejo contemporáneo con calcio es crucial ya que la vitamina D mejora la absorción intestinal de calcio y fósforo; una remineralización adecuada sólo puede garantizarse con suficiente disponibilidad de calcio, si no hay un aporte adecuado de calcio en la dieta, especialmente si también se suplementa vitamina D<sup>(26)</sup>.

Magnesio (Mg), es un cofactor en muchas reacciones enzimáticas, incluida la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos y trifosfato de adenosina (ATP). También desempeña funciones clave en la contracción y relajación muscular, la estabilización de la membrana celular, el ritmo cardíaco y el tono vascular. La hipomagnesemia generalmente se desarrolla debido a una disminución de la absorción intestinal y un aumento de la excreción renal de Mg, situaciones que ocurren en los pacientes oncológicos pediátricos, dado que suelen experimentar pérdidas gastrointestinales, mala nutrición, y es frecuente un aumento de la excreción tubular debido a la toxicidad renal como consecuencia de la polifarmacia<sup>(27,28)</sup>, igualmente, el hiperparatiroidismo inducido por hipocalcemia y la hipofosfatemia resultante también pueden provocar una pérdida renal concurrente de Mg. Las evaluaciones de laboratorio se basan comúnmente en la medición de los niveles séricos de Mg, que pueden no correlacionarse con las reservas corporales totales de Mg, ya que el suero sanguíneo contiene sólo el 0,3% del Mg corporal total, la mayor parte del cual se encuentra en los glóbulos rojos ;por lo tanto, los niveles bajos de Mg sérico no siempre se correlacionan con el desarrollo de síntomas, lo que depende además de la gravedad de la deficiencia de Mg y la velocidad de su disminución. En consecuencia, el reemplazo de Mg puede ser un reto, las estrategias de reemplazo oral generalmente son más efectivas para reemplazar lentamente las reservas corporales, y el reemplazo intravenoso es más efectivo para tratar casos graves de hipomagnesemia<sup>(29)</sup>.

Complejo de vitamina B: las vitaminas B (tiamina B<sub>1</sub>, riboflavina B<sub>2</sub>, niacina B<sub>3</sub>, ácido pantoténico B<sub>5</sub>, piridoxina B<sub>6</sub>, biotina B<sub>7</sub>, folato B<sub>9</sub> y cobalamina B<sub>12</sub>) son micronutrientes esenciales solubles en agua e intermediarios clave para funciones celulares críticas; todos realizan funciones importantes dentro del sistema nervioso como coenzimas, incluida la síntesis de neurotransmisores y la producción de mielina<sup>(30-32)</sup>. Las deficiencias de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>, se asocian con disfunción nerviosa y pueden provocar neuropatía periférica. La cobalamina, la piridoxina y el folato, parecen ser los miembros más importantes del complejo de vitamina B, y se encontró deficiencia en pacientes con leucemia linfocítica aguda (LLA) que presentaban anemia durante el tratamiento de mantenimiento<sup>(30)</sup>.

Vitamina C, es esencial para la formación de colágeno, la cicatrización de heridas, mejora la absorción de hierro no hemo y la vasodilatación dependiente del endotelio <sup>(22)</sup>. Múltiples teorías sobre los efectos antitumorales se refieren principalmente a su función como prooxidante y a la formación de especies reactivas de oxígeno que ejercen actividad citotóxica directa sobre las células cancerosas; la ingesta mínima recomendada de Vitamina C varía desde 50 mg/día en lactantes hasta 110 mg/día en adolescentes <sup>(9,33)</sup>.

El zinc (Zn), es un oligoelemento antioxidante esencial para la reparación de tejidos, la tolerancia a los carbohidratos, la función inmune y los sistemas gastrointestinal, nervioso central, esquelético y de órganos reproductivos. El Zn está presente dentro de las células y ejecuta varias funciones catalíticas, estructurales y reguladoras, es un cofactor para la síntesis de ADN e importante en la proliferación celular. El déficit de zinc provoca disminución de la inmunidad, mala cicatrización de heridas, sarpullido, estomatitis, diarrea y/o fatiga <sup>(34)</sup>. Además se ha informado su déficit basal en población pediátrica sin patología oncológica y este aumenta en relación con la edad, siendo mayor en niños de 4 a 5 años en comparación con niños de menor edad de acuerdo con lo informado por *Sanabria et al*, por lo que es importante tamizar su déficit y realizar suplencia acorde <sup>(35)</sup>.

Selenio (Se), es un oligoelemento esencial que ejerce su efecto principalmente mediante su incorporación a proteínas como selenoproteínas. Las selenoproteínas son enzimáticamente activas y participan directamente en reacciones redox, también se investigan efectos antiinflamatorios, antirreumáticos y antivirales, adicionalmente, se ha propuesto un efecto beneficioso de la suplementación con Se sobre las náuseas, la fatiga y la función física, renal y hepática en pacientes pediátricos con cáncer <sup>(19)</sup>, actualmente, no hay datos disponibles sobre el requisito de Se para niños y adolescentes, sin embargo, dado que la mayoría de las estimaciones muestran que la ingesta de Se es suficiente, no se recomienda la suplementación rutinaria <sup>(36)</sup>.

Glutamina (Gln), es el aminoácido (AA) más abundante en el cuerpo humano y se considera

condicionalmente esencial ya que su producción endógena puede volverse insuficiente en caso de enfermedad crónica o cáncer, también es fundamental en muchas vías metabólicas y es necesaria para un crecimiento y división celular óptimos, tiene efectos benéficos sobre el sistema inmunológico, es esencial para el mantenimiento de la integridad de las células de la mucosa y la función de la barrera intestinal, se ha propuesto para proteger la mucosa intestinal del impacto de la quimioterapia agresiva, aliviar la gravedad de la mucositis oral y apoyar la recuperación, también un posible efecto protector sobre la neuropatía periférica inducida por vincristina <sup>(37)</sup>.

Omega 3, se consideran nutrientes dietéticos esenciales y desempeñan funciones esenciales en la señalización celular y en la estructura y fluidez de las membranas, se cree que tienen efectos antitumorales y se han utilizado para prevenir la carcinogénesis e inhibir el crecimiento de células malignas in vitro e in vivo, también tiene acciones antiinflamatorias, reducen la producción de citocinas proinflamatorias como IL-1 B, el factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , IL-6, se relaciona con mejoras metabólicas complejas (control glucémico y lipídico), minimiza los efectos secundarios de la quimioterapia y mejora la desnutrición relacionada con el cáncer. El DHA parece aumentar la citotoxicidad de los agentes quimioterapéuticos contra las células tumorales al tiempo que protege las células neurales normales al reducir el estrés oxidativo. La administración de DHA y EPA parece ser una forma relativamente no tóxica de terapia de apoyo para niños con neoplasias malignas. Si bien la evidencia sobre las recomendaciones de dosificación adecuadas es escasa, las guías europeas de seguridad alimentaria recomiendan 100 mg/día (para niños y lactantes de hasta 24 meses) y 250 mg de DHA y EPA/día para adultos parecen apropiadas <sup>(9,23)</sup>.

Las dietas de restricción calórica, la dieta neutropénica o la dieta cetogénica, tienen poco respaldo científico y son una estrategia potencialmente dañina, faltan más estudios para definir conductas adicionales <sup>(9,19)</sup>.

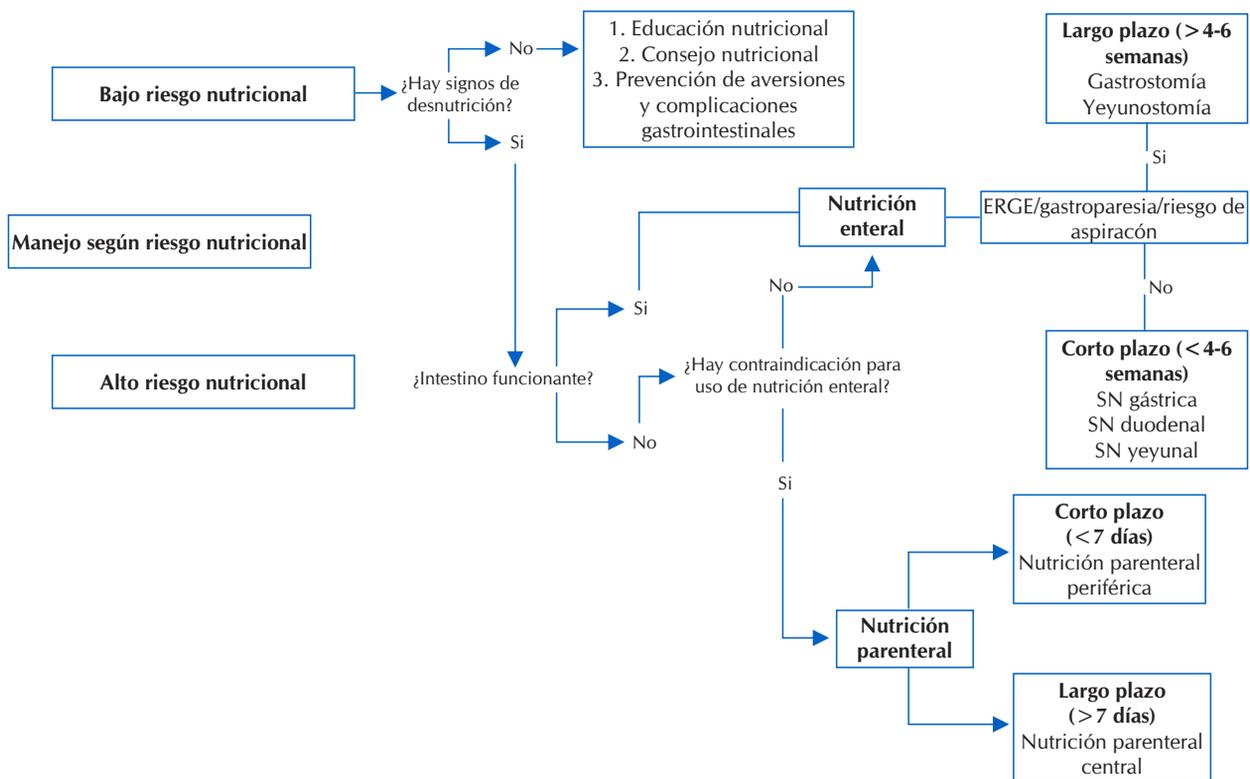
#### 4. Criterios de elección para elección de soporte nutricional en el paciente oncológico

El tratamiento nutricional, corresponde a la

provisión de nutrientes a través de diversas vías para satisfacer las necesidades nutricionales de un paciente cuando no se pueden obtener una adecuada nutrición a través de la alimentación normal, sus objetivos son: mantener un crecimiento y desarrollo normales durante el tratamiento, revertir la desnutrición previa, evitar el deterioro nutricional, mantener las reservas corporales lo más cercano a lo ideal, conservando la proteína corporal y manteniendo un buen balance hidrosalino,

disminuir la morbilidad del niño con cáncer durante el tratamiento, contribuir a una mejor calidad de vida, manejar la situación inmunológica y facilitar el manejo terapéutico<sup>(38)</sup>.

La figura 3 muestra el algoritmo de soporte nutricional.



\*SNG: sonda nasogástrica ERGE: enfermedad por reflujo gastroesofágico

Figura 3. Algoritmo de soporte nutricional en oncología pediátrica.

De acuerdo con la evaluación nutricional podemos realizar varias medidas nutricionales:

1. Asesoría nutricional: Realizarla en conjunto padres y niños, cuyo objetivo es dar información sobre las recomendaciones dietéticas acordes a la edad, buscando conseguir una alimentación saludable y equilibrada; debe considerar los gustos del niño, los hábitos alimenticios, los síntomas y toxicidades esperadas del tratamiento planificado y enseñar medidas para resolver estas dificultades;

teniendo en cuenta que intervenciones nutricionales dirigidas a toda la familia pueden aumentar las posibilidades de éxito<sup>(39)</sup>.

2. Suplementos orales: está indicado cuando el paciente no presenta características de alto riesgo y no es capaz de cubrir el 50% de los requerimientos diarios por vía oral, se podrían utilizar suplementos comerciales, como líquidos, semisólidos o polvos, alimentos ricos en energía o alimentos terapéuticos listos para el consumo<sup>(10)</sup>.

3. La nutrición enteral (NE): está indicada cuando no es posible la alimentación por boca y el tracto digestivo es funcional, es más seguro, debido a la menor frecuencia y gravedad de las complicaciones, su elección es prioritaria frente a la nutrición parenteral, ya que permite mantener la función intestinal y la integridad de la mucosa intestinal, reduce el riesgo de infecciones y anomalías hepáticas y ofrece el beneficio de una ruta alternativa para la administración de medicamentos<sup>(40)</sup>. Adicionalmente tiene un efecto eubiótico sobre el microbioma intestinal, estimulando la homeostasis del ecosistema intestinal.

Las indicaciones principales de la NE son: pacientes con emaciación grave o desnutridos; niños que satisfacen menos del 50% de sus necesidades nutricionales estimadas por vía oral durante más de cinco días consecutivos; pacientes con más del 5% de pérdida de peso desde el diagnóstico; una disminución >10% en la circunferencia de la parte media del brazo desde el diagnóstico; o descenso en dos carriles de crecimiento durante el curso del tratamiento<sup>(8)</sup>.

La elección del tipo de NE debe basarse en las necesidades individuales y las características clínicas, se debe considerar: el tipo y tamaño de las sondas, los métodos de alimentación enteral (bolo versus continuo), el tipo de fórmula (polimérica estándar, concentrada, semielemental o elemental) y la vía a utilizar (nasogástrica, nasoduodenal y nasoyeyunal). La gastrostomía, está indicada cuando se prevé una necesidad nutricional a largo plazo, con dos enfoques para su uso: 1. proactiva: teniendo en cuenta el riesgo nutricional. 2. reactiva: una vez producida la desnutrición; se ha evidenciado que la nutrición por gastrostomía se asoció con una mejora o estabilización del estado nutricional en un 77-92.7% de los niños. Sus complicaciones principales son inflamación, infección, fuga y granuloma<sup>(41,42)</sup>.

Contraindicaciones: la obstrucción gastrointestinal o íleo paralítico, vómitos o diarrea intratables, mucositis grave, enfermedad de injerto contra huésped intestinal (EICH), hemorragia aguda, enterocolitis necrosante, íleo crónico, adherencias severas, pancreatitis grave, enteritis por radiación o perforación gastrointestinal, síndrome de intestino

corto, carcinomatosis peritoneal o la aparición de ascitis quilosa después de cirugía por tumores abdominales<sup>(38)</sup>.

4. La nutrición por vía parenteral (NP): consiste en el suministro de soluciones intravenosas que contienen macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas) y micronutrientes (vitaminas y minerales) a través de un catéter venoso central (CVC) o un acceso periférico; su alcance es proporcionar una nutrición adecuada a los niños en caso de que el aparato digestivo esté comprometido o no sea posible mantener un buen estado nutricional con la alimentación oral y la nutrición enteral<sup>(38,43)</sup>.

Indicaciones: niños con obstrucción intestinal o íleo paralítico, vómitos o diarrea intratables, mucositis grave, EICH, hemorragia aguda, pancreatitis grave, enterocolitis necrosante, adherencias graves, síndrome de intestino corto, carcinomatosis peritoneal, ascitis quilosa después de la cirugía, enteritis por radiación, perforación gastrointestinal y cuando la alimentación enteral se prevé nula o mínima > a 5-7 días<sup>(38,43)</sup>.

Los requerimientos y la composición de las soluciones parenterales son similares a los de los pacientes pediátricos con otras patologías. La NP, no se trata de un soporte de primera elección, ya que representa un mayor riesgo de infecciones, hiperglucemia, hipertrigliceridemia y colestasis; por estas razones los pacientes deben ser monitoreados de cerca para identificar inmediatamente posibles problemas y debe suspenderse tan pronto como la condición clínica lo permita<sup>(40,43)</sup>.

### 5. Suplementación con prebióticos, probióticos y otros

El microbiota intestinal es considerado un órgano en sí mismo, que vive en simbiosis con su huésped, y cumple diversas funciones: procesos digestivos, establecimiento y maduración del sistema inmunológico, preservación de la barrera mucosa, producción de vitaminas (B y K) y protección contra microorganismos patógenos<sup>(26)</sup>. En esa misma línea, la eubiosis, se caracteriza por la prevalencia de especies beneficiosas y una baja prevalencia de especies potencialmente patógenas; factores desestabilizadores exógenos y endógenos (quimio-

terapia, radioterapia abdominal y pélvica, estrés psicológico) provocan variaciones en el intestino, que genera alteraciones en la composición y diversidad del microbioma intestinal, desequilibrio que favorece la enfermedad y se denomina disbiosis. La disbiosis se ha asociado a desarrollo y progresión tumoral, también está estrechamente relacionada con el desarrollo de enfermedades metabólicas incluidas obesidad, síndrome metabólico, diabetes tipo 2, enfermedad de hígado graso no alcohólico, dislipidemia, hipertensión, problemas ortopédicos, apnea del sueño y problemas psicológicos o sociales<sup>(8,6)</sup>.

La dieta juega un papel importante en el mantenimiento de la composición del microbiota, durante el tratamiento del cáncer, está a menudo se altera, lo que puede generar disbiosis intestinal; asimismo la disbiosis, pueden permanecer durante y después de los tratamientos contra el cáncer, por lo anterior existen diferentes estrategias de modulación del microbiota como la dieta mediterránea, uso de prebióticos y probióticos.

Dieta mediterránea: Esta se caracteriza principalmente por la ingesta de frutas, verduras, cereales y ácidos grasos insaturados y una ingesta reducida de carne y ácidos grasos saturados, los efectos benéficos se asocian a su alto contenido en fibra y fuente de ácidos grasos mono y poliinsaturados, así como antioxidantes y polifenoles, que generan una mayor riqueza microbiana, sin embargo la evidencia es contradictoria sobre recomendaciones para su uso en niños con patología oncológica<sup>(2,44)</sup>.

Prebióticos: son componentes no digeribles por el cuerpo humano, y afectan beneficiosamente las bacterias huésped presentes en el colon, tienen efectos inmunomoduladores y de mantenimiento de la función de la barrera intestinal, contribuyen a la digestibilidad y la absorción de nutrientes, se encuentran en alimentos comunes como verduras, cereales integrales y yogur<sup>(45)</sup>.

Se ha descrito a los fructooligosacáridos (FOS), como un tipo de fibra, que puede proporcionar un efecto lactogénico significativo y un aumento de las Bifidobacterias, adicionalmente tiene actividades de inmunomodulación que estimula la síntesis de IgA,

aumenta la producción de mucinas y modula las citoquinas inflamatorias, lo que conduce a una disminución del estado inflamatorio y un crecimiento físico positivo<sup>(46)</sup>.

Probióticos: son bacterias y levaduras vivas, son beneficiosas para la salud humana, tienen propiedades antiinflamatorias, hipoglucemiantes, propiedades insulínótropas y antioxidantes. Los mecanismos precisos aún no se han establecido completamente en el cáncer, algunos autores recomiendan en uso de *Bifidobacterium breve* (BBG-01), para la reducción de la frecuencia y duración de episodios febriles y *Lactobacillus plantarum*<sup>(6)</sup>, para pacientes con trasplante de células madre hematopoyéticas con neutropenia grave<sup>(19)</sup>. Sin embargo, se necesitan más datos de seguridad con respecto a los probióticos, especialmente debido a la falta de conocimiento sobre el riesgo de infecciones al administrar microorganismos vivos a niños inmunocomprometidos<sup>(8)</sup>.

## DISCUSIÓN

La desnutrición en paciente oncológico, también se pueden asociar a una combinación de factores: la enfermedad subyacente, la respuesta inflamatoria del huésped, los efectos secundarios de la terapia contra el cáncer y el aumento de las demandas metabólicas<sup>(47,48)</sup>, estos factores provocan cambios en la ingestión de nutrientes, niveles de actividad física y relación entre masa magra y grasa, lo que resulta en una alteración del equilibrio energético. Además, la desnutrición, producirá alteración en diferentes órganos, mayor susceptibilidad a infecciones, alteración del crecimiento, disminución de la densidad mineral ósea, sarcopenia, alteración de la función neurocognitiva, cambios en el metabolismo de los agentes quimioterápicos y menor tolerancia al tratamiento<sup>(8,10,13)</sup>.

La obesidad, también se ha asociado a tasas más altas de mortalidad, recidiva, mayor riesgo de infecciones, osteonecrosis (especialmente en mujeres), hipertensión, hiperglucemia, infección, hepatotoxicidad y tromboembolismo<sup>(5,6)</sup>.

Es fundamental lograr un buen estado nutricional en los niños, ya que mejorará la tolerancia al tratamiento

y disminuirá su toxicidad, con lo que aumentará la respuesta al protocolo terapéutico; por otra parte, esta minoración de las complicaciones disminuirá la estancia hospitalaria, lo que mejorará el estado de ánimo y confort del paciente, y se abaratarán los costes, desde el punto de vista económico <sup>(11,49,50)</sup>.

Los sobrevivientes de cáncer pediátrico corren el riesgo de desarrollar efectos secundarios graves a largo plazo durante décadas, después de finalizado sus tratamiento, en particular en relación con riesgo cardiovascular, incluidos el sobrepeso, la obesidad <sup>(51,52)</sup>, la hipertensión arterial, la insuficiencia cardiaca congestiva, miocardiopatía, enfermedad de las arterias coronarias, infarto de miocardio, y el accidente cerebrovascular, que representa la principal causa de muerte prematura después de la recurrencia del cáncer o un segundo cáncer, por tanto la Asociación Estadounidense del Corazón ha identificado a los sobrevivientes de cáncer pediátrico como una población específica de alto riesgo cardiovascular <sup>(2,3,53)</sup>.

## CONCLUSIONES

El seguimiento nutricional debe convertirse en parte integral del itinerario asistencial del paciente pediátrico oncológico; la evaluación nutricional debe considerar: el estado nutricional del paciente, la función gastrointestinal, la intensidad del tratamiento, y los efectos secundarios actuales y

esperados del tratamiento; debe realizarse, en el momento del diagnóstico, durante el tratamiento y el seguimiento.

Es necesaria una estrecha colaboración entre el personal médico y profesionales en nutrición, así como con la familia y el niño; del mismo modo, se debe promover la educación nutricional de las familias y los profesionales de la salud, para mejorar la calidad de vida y pronóstico de pacientes pediátricos oncológicos.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Mayra Zulay Jaimes Sanabria:** Diseño del estudio, Recolección de datos, Análisis de Resultados, Redacción del manuscrito, Evaluación estadística.

**Michelle Melissa Higuera Carrillo:** Diseño del estudio, Redacción del manuscrito, Evaluación estadística.

**Olga Lucia Pinzón Espitia:** Análisis de Resultados, Evaluación estadística.

**Alba Luz Calderón Rojas:** Recolección de datos, Análisis de Resultados, Redacción del manuscrito.

**Jorge Mario Rueda Rincón:** Redacción del manuscrito, Evaluación estadística.

## REFERENCIAS

1. WHO. El cáncer infantil [Internet]. Who.int. 2021 [citado 30 sep 2023]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer-in-children>
2. Morel S, Delvin E, Marciel V, Levy E. Intestinal dysbiosis and development of cardiometabolic disorders in childhood cancer survivors: A critical review. *Antioxid Redox Signal*. 2021;34(3):223–51. doi: 10.1089/ars.2020.8102.
3. Guida F, Masetti R, Andreozzi L, Zama D, Fabi M, Meli M, et al. The role of nutrition in primary and secondary prevention of cardiovascular damage in childhood cancer survivors. *Nutrients*. 2022;14(16):3279. doi: 10.3390/nu14163279.
4. PAHO. Guía de atención nutricional para el cáncer pediátrico [Internet]. Paho.org. 2022.[citado 18 nov 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/guia-atencion-nutricional-para-cancer-pediatrico>
5. Barr RD, Ladas EJ. The role of nutrition in pediatric oncology. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2020;20(2):109–16. doi: 10.1080/14737140.2020.1719834.
6. Joffe L, Ladas EJ. Nutrition during childhood cancer treatment: current understanding and a path for future research. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(6):465–75. doi: 10.1016/s2352-4642(19)30407-9.

7. Viani K, Trehan A, Manzoli B, Schoeman J. Assessment of nutritional status in children with cancer: A narrative review. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;67(S3). doi: 10.1002/psc.28211.
8. Pedretti L, Massa S, Leardini D, Muratore E, Rahman S, Pession A, et al. Role of nutrition in pediatric patients with cancer. *Nutrients* [Internet]. 2023;15(3):710. doi: 10.3390/nu15030710.
9. Podpeskar A, Crazzolaro R, Kropshofer G, Hetzer B, Rabensteiner E, Meister B, et al. Recommendations for nutritional supplementation in pediatric oncology: A compilation of the facts. *Nutrients*. 2023;15(14):3239. doi: 10.3390/nu15143239.
10. Catalán N, Egea N, Gutiérrez A, Lambruschini N, Castejón E, Meavilla SM. Valoración nutricional en el paciente oncológico pediátrico. *Act Diet*. 2010;14(4):175–81. doi: 10.1016/s1138-0322(10)70035-3.
11. Wiernikowski JT, Bernhardt MB. Review of nutritional status, body composition, and effects of antineoplastic drug disposition. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;67(S3). doi: 10.1002/psc.28207.
12. Barr RD, Stevens MCG. The influence of nutrition on clinical outcomes in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;67(S3). doi: 10.1002/psc.28117.
13. Rodríguez C, Pedrón Giner MH. Consideraciones especiales en el paciente pediátrico [Internet]. Seom.org. [citado 26 jul 2023]. Disponible en: [http://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/cap\\_17.pdf](http://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/cap_17.pdf)
14. Jiménez García R, Cabanas Armada R, Fernández Nodarse R, Chagues Leiva O, González Carrasco MC, Peón Bertot L, et al. Caracterización nutricional del síndrome anorexia-caquexia en el paciente oncológico pediátrico. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2011 [citado 30 jul 2023]; 83(4):337–45. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312011000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000400001)
15. Page MJ, Moher D. Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement and extensions: a scoping review. *Syst Rev*. 2017;6(1). doi: 10.1186/s13643-017-0663-8
16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018;169(7):467–73. doi: 10.7326/m18-0850
17. Fabozzi F, Trovato CM, Diamanti A, Mastronuzzi A, Zecca M, Tripodi SI, et al. Management of nutritional needs in pediatric oncology: A consensus statement. *Cancers* (Basel). 2022;14(14):3378. doi: 10.3390/cancers14143378.
18. Tripodi SI, Bergami E, Panigari A, Caissutti V, Brovia C, De Cicco M, et al. The role of nutrition in children with cancer. *Tumori*. 2023;109(1):19–27. doi: 10.1177/03008916221084740.
19. Diorio C, Kelly KM, Afungchwi GM, Ladas EJ, Marjerrison S. Nutritional traditional and complementary medicine strategies in pediatric cancer: A narrative review. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;67 Suppl 3(S3):e28324. doi: 10.1002/psc.28324
20. Oosterom N, Dirks NF, Heil SG, de Jonge R, Tissing WJE, Pieters R, et al. A decrease in vitamin D levels is associated with methotrexate-induced oral mucositis in children with acute lymphoblastic leukemia. *Support Care Cancer*. 2019;27(1):183–90. doi: 10.1007/s00520-018-4312-0
21. Martínez Redondo I, García Romero R, Calmarza P, de Arriba Muñoz A, Martínez-Redondo D, Sanz Paris A. Vitamin D insufficiency in a healthy pediatric population. The importance of early prophylaxis. *Nutr Hosp*. 2021;38(6):1155–61. doi: 10.20960/nh.03606.
22. Rosen GP, Beebe KL, Shaibi GQ. Vitamin D levels differ by cancer diagnosis and decline over time in survivors of childhood cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(6):949–52. doi: 10.1002/psc.24349.
23. Podpeskar A, Crazzolaro R, Kropshofer G, Hetzer B, Meister B, Müller T, et al. Omega-3 fatty acids and their role in pediatric cancer. *Nutrients*. 2021;13(6):1800. doi: 10.3390/nu13061800.
24. Bouillon R. Comparative analysis of nutritional guidelines for vitamin D. *Nat Rev Endocrinol*. 2017;13(8):466–79. doi: 10.1038/nrendo.2017.31
25. Morrell MGB, Baker R, Johnson A, Santizo R, Liu D, Moody K. Dietary intake and micronutrient deficiency in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2019;66(10):e27895. doi: 10.1002/psc.27895
26. López-González D, Méndez-Sánchez L, Guagnelli MÁ, Clark P. Deficiencia de vitamina D en la edad pediátrica. Una oportunidad de prevención. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(4):225–34. doi: 10.1016/j.bmhix.2015.01.011
27. Braegger C, Bronsky J, Cai W, Campoy C, Carnielli V, Darmaun D. Guía ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN sobre nutrición parenteral pediátrica: Calcio, fósforo y magnesio. *Clínica Nutrición*. 2018;37:2360–5.
28. Pham PC, Pham PA, Pham SV, Pham PT, Pham PM, Pham PT. Hypomagnesemia: a clinical perspective. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2014;7:219–30. doi: 10.2147/IJNRD.S42054

29. Ehrenpreis ED, Jarrouj G, Meader R, Wagner C, Ellis M. A comprehensive review of hypomagnesemia. *Dis Mon.* 2022;68(2):101285. doi: 10.1016/j.disamonth.2021.101285.
30. Schloss J, Colosimo M. B vitamin complex and chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Curr Oncol Rep.* 2017;19(12). doi: 10.1007/s11912-017-0636-z.
31. Mousavi-Hasanzadeh M, Adelnia A, Farokhmehr G, Mehrabi S, Zahedi S, Eghbali A, et al. The effect of Vitamin B6 on chemotherapy induced nausea and vomiting in pediatric cancer. *Iran J Ped Hematol Oncol* [Internet]. 2020;10(1):1-9. doi: 10.18502/ijpho.v10i1.2164
32. Shulpekova Y, Nechaev V, Kardasheva S, Sedova A, Kurbatova A, Bueverova E, et al. The concept of folic acid in health and disease. *Molecules.* 2021;26(12):3731. doi: 10.3390/molecules26123731
33. van Gorkom GNY, Lookermans EL, Van Elssen CHMJ, Bos GMJ. The effect of vitamin C (ascorbic acid) in the treatment of patients with cancer: A systematic review. *Nutrients* [Internet]. 2019;11(5):977. doi: 10.3390/nu11050977
34. Duan M, Li T, Liu B, Yin S, Zang J, Lv C, et al. Zinc nutrition and dietary zinc supplements. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;63(9):1277–92. doi: 10.1080/10408398.2021.1963664.
35. Sanabria G, Galeano F, Sanabria M, Kawabata An, Aguilar G, Estigarribia G, et al. Prevalencia de anemia en niños de 1 a 4 años de edad en Asunción y Central, Paraguay 2017. *Pediatr (Asunción).* 2021;48(2):120-126. doi: 10.31698/ped.48022021006
36. Vieira ML dos S, Fonseca FLA, Costa LG, Beltrame RL, Chaves CM de S, Cartum J, et al. Supplementation with selenium can influence nausea, fatigue, physical, renal, and liver function of children and adolescents with cancer. *J Med Food.* 2015;18(1):109–17. Disponible en: 10.1089/jmf.2014.0030
37. Sands S, Ladas EJ, Kelly KM, Weiner M, Lin M, Ndao DH, et al. Glutamine for the treatment of vincristine-induced neuropathy in children and adolescents with cancer. *Support Care Cancer.* 2017;25(3):701–8. Disponible en: 10.1007/s00520-016-3441-6
38. Trehan A, Viani K, da Cruz LB, Sagastizado SZ, Ladas EJ. The importance of enteral nutrition to prevent or treat undernutrition in children undergoing treatment for cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2020;67(S3). doi: 10.1002/pbc.28378
39. Esbenschade AJ, Ness KK. Dietary and exercise interventions for pediatric oncology patients: The way forward. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 2019;2019(54):157–62. Doi: 10.1093/jncimonographs/igz021.
40. Ladas EJ, Arora B, Howard SC, Rogers PC, Mosby TT, Barr RD. A framework for adapted nutritional therapy for children with cancer in low- and middle-income countries: A report from the SIOP PODC nutrition working group: A framework for nutritional care in LMIC. *Pediatr Blood Cancer.* 2016;63(8):1339–48. doi: 10.1002/pbc.26016.
41. McGrath KH, Hardikar W. Gastrostomy tube use in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2019;66(7). doi: 10.1002/pbc.27702
42. Evans J, Gardiner B, Green D, Gibson F, O'Connor G, Lanigan J. Systematic review of gastrostomy complications and outcomes in pediatric cancer and bone marrow transplant. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(6):1185–97. doi: 10.1002/ncp.10724.
43. Wang K, Yang T, Zhang Y, Gao X, Tao L. The opportunities and challenges for nutritional intervention in childhood cancers. *Front Nutr.* 2023;10. doi: 10.3389/fnut.2023.1091067.
44. Klement R, Paziienza V. Impact of different types of diet on gut microbiota profiles and cancer prevention and treatment. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(4):84. doi: 10.3390/medicina55040084
45. Wang H, Geier MS, Howarth GS. Prebiotics: A potential treatment strategy for the chemotherapy-damaged gut? *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016;56(6):946–56. doi: 10.1080/10408398.2012.741082.
46. Zheng S, Steenhout P, Kuiran D, Qihong W, Weiping W, Hager C, et al. Nutritional support of pediatric patients with cancer consuming an enteral formula with fructooligosaccharides. *Nutr Res.* 2006;26(4):154–62. doi: 10.1016/j.nutres.2006.04.001
47. Morrell MBG, Baker R, Johnson A, Santizo R, Liu D, Moody K. Dietary intake and micronutrient deficiency in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2019;66(10). doi: 10.1002/pbc.27895.
48. García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp* [Internet]. 2006 [citado 30 jul 2023];21:10–6. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112006000600003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600003&lng=es)
49. Co-Reyes E, Li R, Huh W, Chandra J. Malnutrition and obesity in pediatric oncology patients: Causes, consequences, and interventions. *Pediatr Blood Cancer.* 2012;59(7):1160–7. doi: 10.1002/pbc.24272

50. Anderson PM, Thomas SM, Sartoski S, Scott JG, Sobilo K, Bewley S, et al. Strategies to mitigate chemotherapy and radiation toxicities that affect eating. *Nutrients*. 2021;13(12):4397. doi: 10.3390/nu13124397

51. Gance-Cleveland B, Linton A, Arbet J, Stiller D, Sylvain G. Predictors of overweight and obesity in childhood cancer survivors. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2020;37(3):154–62. doi: 10.1177/1043454219897102

52. Karimi M, Cox AD, White SV, Karlson CW. Fatigue, physical and functional mobility, and obesity in pediatric cancer survivors. *Cancer Nurs*. 2020;43(4):E239–45. doi: 10.1097/ncc.0000000000000712

53. Mainieri F, Giannini C, Chiarelli F. Cardiovascular risk in childhood cancer survivors. *Biomedicines*. 2022;10(12):3098. doi: 10.3390/biomedicines10123098