



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2049>

Ciencias de la salud
Artículo de revisión

Leucemia Linfoblástica Aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

Acute Lymphoblastic Leukemia and its relationship in nutritional status in children 5 to 10 years old

Leucemia Linfoblástica Aguda e sua relação no estado nutricional em crianças de 5 a 10 anos

Alicia Jacqueline Cisneros-Caicedo ^I
cisneros.caicedo@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4961-1940>

Johnny Jesús Urdánigo-Cedeño ^{II}
urdanigo-johnny4443@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9460-4272>

Yandry Leandro Solórzano-Arteaga ^{III}
solorzano-yandry0676@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4678-1044>

Correspondencia: cisneros.caicedo@unesum.edu.ec

***Recibido:** 28 de mayo de 2021 ***Aceptado:** 20 de junio de 2021 ***Publicado:** 05 de julio de 2021

- I. Magister en Administración de Empresas con Especialidad en Dirección de Proyectos, Magister Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, Ingeniera Geógrafa, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

La Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) es una neoplasia producto de la proliferación clonal de células precursoras de la línea linfoidea. La leucemia es el principal tipo de cáncer en el periodo infantil; debido a que el 80% de la LLA ocurre en niños. Al mismo tiempo, la valoración nutricional en la infancia es una práctica que se realiza habitualmente tanto en niños sanos como en pacientes hospitalizados para identificar problemas de nutrición. Debido a la relevancia que estas dos variables representan en el desarrollo de la población infantil, el objetivo de este estudio fue establecer la relación de la LLA en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años. Se realizó un estudio de revisión sistémica de artículos publicados en un periodo de 10 años. Los resultados obtenidos del estudio demostraron que del año 2010 al 2020 existe una mayor prevalencia de peso normal (58%) en el estado nutricional en los niños con LLA, seguido del sobrepeso (17%), obesidad (13%) y con un menor porcentaje la desnutrición (12%). Se concluyó que el estado nutricional no está directamente relacionado con un diagnóstico de LLA siendo que el tratamiento recibido juega un papel importante para que exista una posible variación en el estado nutricional en niños.

Palabras claves: Leucemia Linfoblástica Aguda; Niños; Estado Nutricional; Índice de Masa Corporal.

Abstract

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) is a neoplasm produced by the clonal proliferation of precursor cells of the lymphoid line. Leukemia is the primary type of cancer in childhood, and ALL is the main type occurring in 80% of children all diagnosed children. Similarly, nutritional assessment in childhood is a practice that is routinely performed both in healthy children and in hospitalized patients to identify nutritional problems. Due to the relevance that these two variables represent in the development of the child population, the objective of this study was to establish the relationship of ALL in nutritional status in children aged 5 to 10 years. A systematic review study was carried out based on the bibliographic review of articles published in a period of 10 years. The results obtained from the study showed, from 2010 to 2020, a higher prevalence of normal weight (58%) in children with ALL, followed by overweight (17%), obesity (13%) and low weight (12%). In conclusion, nutritional status is not directly related to a diagnosis of ALL, as the

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

treatment received plays an important role in order for there to be a possible variation in nutritional status in children.

Keywords: Acute Lymphoblastic Leukemia; Children; Nutritional Status; Body Mass Index.

Resumo

A Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) é uma neoplasia produzida pela proliferação clonal de células precursoras da linha linfóide. A leucemia é o principal tipo de câncer na infância; porque 80% de ALL ocorre em crianças. Ao mesmo tempo, a avaliação nutricional na infância é uma prática rotineiramente realizada tanto em crianças saudáveis quanto em pacientes hospitalizados para a identificação de problemas nutricionais. Devido à relevância que essas duas variáveis representam no desenvolvimento da população infantil, o objetivo deste estudo foi estabelecer a relação da LLA no estado nutricional em crianças de 5 a 10 anos. Foi realizado um estudo de revisão sistêmica de artigos publicados em um período de 10 anos. Os resultados obtidos no estudo mostraram que de 2010 a 2020 há maior prevalência de peso normal (58%) no estado nutricional em crianças com LLA, seguido de sobrepeso (17%), obesidade (13%) e com menor porcentagem de desnutrição (12%). Concluiu-se que o estado nutricional não está diretamente relacionado ao diagnóstico de LLA, visto que o tratamento recebido desempenha um papel importante para que haja uma possível variação do estado nutricional nas crianças.

Palavras-chave: Leucemia Linfoblástica Aguda; Crianças; Condição nutricional; Índice de massa corporal

Introducción

La Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) es una enfermedad oncológica frecuentemente diagnosticada en edades pediátricas, que resulta de una proliferación clonal de células precursoras de la línea linfóide (1). La LLA se ubica dentro de un grupo de entidades onco-hematológicas de rápida evolución clínica y biológicamente heterogéneas (2), altamente importante por su frecuencia, morbimortalidad e influencia en la calidad de vida de niños diagnosticados con LLA (3).

Según los registros a nivel mundial, la tasa de mortalidad por LLA es de 3,2% por 100.000 habitantes (4). La prevalencia de la enfermedad en población infantil llega al 80% de todos los casos de LLA (5). Sin embargo, cuando ésta se presenta en edad adulta puede convertirse en una

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

enfermedad devastadora por la alta tasa de mortalidad (6). La incidencia de esta enfermedad se estima entre 20 a 35 casos por cada millón de habitantes por año (7). La distribución de la incidencia de LLA se define como bimodal, el primer pico ocurre en la infancia y el segundo alrededor de los 50 años (8).

En Estados Unidos, la prevalencia de LLA afecta mayormente a niños entre de 0 a 14 años de edad (9). En el 2016, se diagnosticaron 6590 casos nuevos, con más de 1400 muertes por LLA (10). A nivel latinoamericano, se ha descrito a la leucemia como la primera causa de mortalidad relacionada a cáncer en niños, convirtiendo a la LLA como el tipo de leucemia de mayor prevalencia (11), así, se tiene que las cifras más altas de mortalidad fueron reportadas en Venezuela, Ecuador, Nicaragua, México y Perú (12). Colombia ha reportado una prevalencia de 37% de LLA presentando por año 1338 casos para el sexo masculino y 1290 para el sexo femenino (13). Por otro lado, en México el 25% de casos de cáncer se deben a LLA, con una prevalencia del 35 al 45% de todas las neoplasias malignas en pediatría, para el 2017 se diagnosticaron de 2600 a 3120 casos de cáncer en menores de 18 años, constituyéndose como la primera causa de mortalidad en niños de 5 a 14 años de edad (14).

La LLA se puede clasificar en tres grupos; LLA de bajo riesgo, con linaje celular linfoide tipo B y con recuento leucocitario inicial menor de $50 \times 10^9/L$, que presenta el mejor pronóstico de supervivencia; LLA de peligro estándar: las mismas características que el grupo anterior, pero sin presentar las alteraciones citogenéticas (fusión TEL-AML1 o trisomías); y, LLA de alto riesgo, afectando al linaje celular linfoide tipo B y T (15). Entre los principales signos y síntomas de la LLA sobresalen: la palidez a causa de la disminución de eritrocitos, llegando a presentar anemia, signos de sangrado a causa de la disminución en el número de plaquetas, fiebre, fatiga, infecciones leves y frecuentes, etc. (16). La sospecha diagnóstica de LLA se basa en la identificación de los síndromes que clásicamente integran el cuadro clínico (infiltrativo, hemorrágico, anémico y febril) (17). La confirmación del diagnóstico se realiza mediante el estudio morfológico, citogenético y molecular del aspirado de médula ósea (18), con base en las propiedades de tinción citoquímica (negativas a mieloperoxidasas, Sudán negro B, alfa-naftil acetato esterasa) e identificación del inmunofenotipo de las células leucémicas (2).

A la par del diagnóstico de LLA, es una práctica habitual realizar la valoración nutricional infantil del paciente al identificar los problemas de nutrición relacionados con la causa y tiempo de hospitalización (16). Así, el Índice de Masa Corporal (IMC) permite valorar el tamaño

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

(crecimiento) y la composición corporal del niño (19). Al momento del diagnóstico de LLA, se considera peso normal un IMC de entre 18 y 24.9 kg/m² (IMC dentro los percentiles 5 y 85), desnutrición un IMC < 18 kg/m² (IMC < percentil 5) y obesidad un IMC ≥ 25 kg/m² (IMC ≥ a percentil 95), para el género y la edad de acuerdo con los rangos de la OMS (20). Por otro lado, los pliegues cutáneos del tríceps (PCT) permiten cuantificar la cantidad de tejido adiposo subcutáneo, así: un nivel de tejido adiposo bajo o de deficiencia va de 0mm-5mm, un nivel por debajo del promedio de 5mm-15mm, un rango normal de 15mm-85mm, un nivel por encima del promedio de 85mm-95mm y, un exceso de grasa de 90mm-100mm (21).

El tratamiento de la LLA en los niños se divide en etapas de inducción, intensificación, mantenimiento y recaída, cada una de ellas son esenciales para un resultado exitoso (22). En un programa de tratamiento típico se administra la terapia de inducción para restaurar la producción normal de células sanguíneas, esteroides, vincristina y asparaginas con o sin antraciclina (23). Además de identificar nuevos factores de pronóstico, estudios recientes abordan nuevos tratamientos; como el trasplante alogénico de células madre, que en última instancia podrían interactuar favorablemente en el incremento de tasas de curación para pacientes de alto riesgo y pacientes en recaída (24). El tratamiento pretende curar la enfermedad, prolongar y mejorar la calidad de vida restante tras la confirmación del diagnóstico de cáncer a través de los procedimientos apropiados disponibles. Sin embargo, los pacientes pediátricos con una neoplasia maligna, sufren consecuencias nutricionales adversas como resultado de la enfermedad y del tratamiento (25).

En los últimos años se ha dado un creciente interés en el estudio del estado nutricional de los pacientes oncológicos (26), debido a que los problemas de nutrición por exceso o déficit calórico se presentan como desafío en el área de la salud pública. La valoración nutricional se debe aplicar a todos los pacientes neoplásicos para detectar y prevenir riesgos nutricionales, mediante la intervención adecuada, el inicio o la progresión de su enfermedad (27). Los objetivos fundamentales de la intervención nutricional en estos pacientes son evitar la muerte precoz, disminuir las complicaciones y mejorar la calidad de vida (28). Por lo tanto, este estudio de revisión bibliográfica sistémica tiene como objetivo establecer la relación de la LLA con el estado nutricional en niños de 5 a 10 años.

Material y métodos

El estudio es del tipo descriptivo, con base en una revisión bibliográfica sistemática, el cual tiene como objeto recopilar y proporcionar información actualizada sobre el tema de interés (29). En el estudio, se empleó el método de valoración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) concebido como una herramienta para contribuir a mejorar la claridad y la transparencia en la publicación de revisiones sistemáticas, establece la diferencia que sigue cada etapa del proceso entre los registros o las referencias bibliográficas, los artículos a texto completo y los estudios individuales (30).

Los criterios de inclusión para la selección de artículos fueron: a) Niños/as con Leucemia Linfooblástica Aguda LLA, b) indicadores antropométricos del IMC Y PCT, c) Niños/a con alteraciones del estado nutricional. Como criterios de exclusión se consideraron: a) Niños/as con Leucemia Linfooblástica Crónica LLC, b) Niños/as con Leucemia Mieloide Aguda LMA, c) Jóvenes y adultos con LLA.

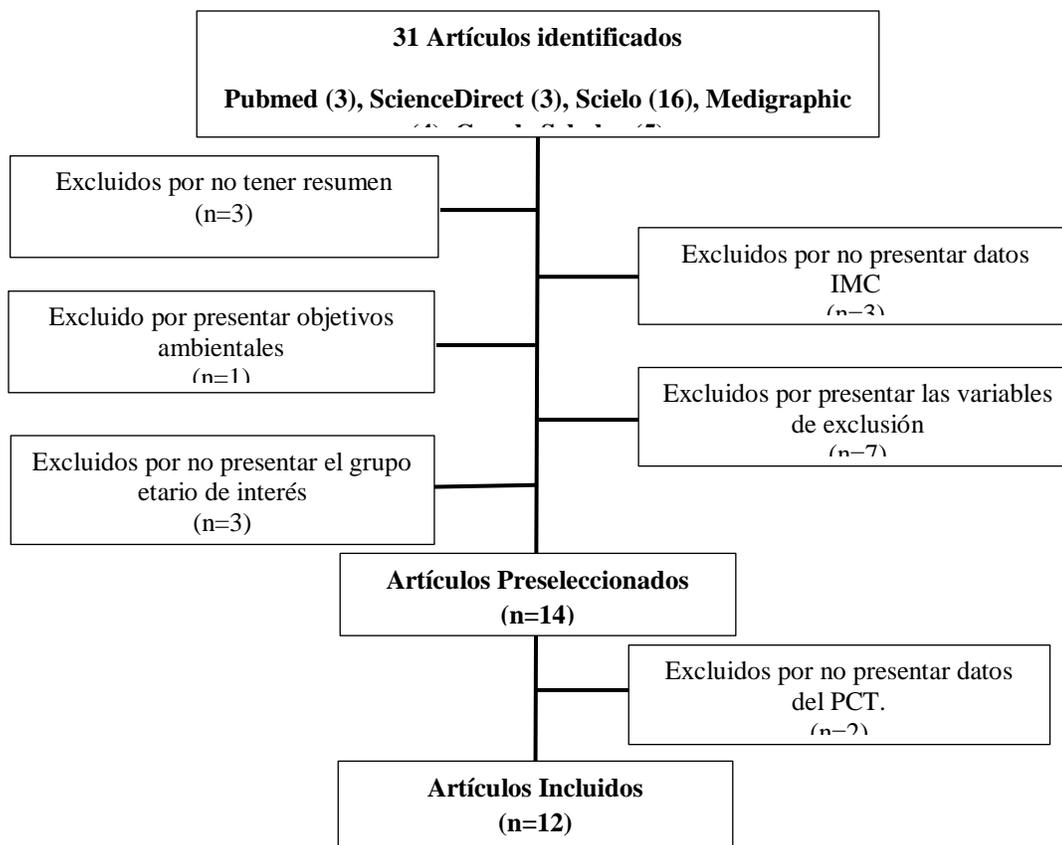
La estrategia de búsqueda de información, recopiló investigaciones de los últimos 10 años, en inglés y en español, de diferentes países alrededor del mundo. La búsqueda se ejecutó en meta buscadores como: Pubmed, ScienceDirect, Scielo, Medigraphic, Google Scholar, y comprendió dos fases. En la búsqueda inicial se aplicó las palabras claves y conectores: Leucemia Linfooblástica Aguda OR desnutrición AND niños de 5 a 10 años; además de términos como: Cáncer, Estado de nutrición, Desnutrición y tratamiento. En la segunda fase, la estrategia fue: Estado de nutrición AND Leucemia Linfooblástica Aguda AND niños de 5 a 10 años.

Resultados

Se identificaron 31 artículos, de los cuales se descartaron 19 por no relacionarse con el objetivo de la investigación, y por no cumplir con los criterios de inclusión FIGURA 1.

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

Figura 1: Proceso de selección de estudios publicados que abordan el estado de nutrición en la Leucemia Linfooblástica Aguda



Fuente: Elaboración propia (Aplicación PRISMA)

Tabla 1: Principales características de los estudios seleccionados

Referencia Bibliográfica	Variable	Método	Población	Prevalencia	País	Resultados
Esbenshade, A. <i>et al.</i> (2011) ³¹	LLA IMC Peso Edad	Estudio retrospectivo	183 niños con una edad de 5 años a 6 años	Mayor prevalencia de LLA (62%) en niños	Estados Unidos	Antes del tratamiento un 36% de los pacientes tenía sobrepeso, un 19% obesidad y un 45% presentó un peso normal, al finalizar el tratamiento el 49% de los pacientes presentó sobrepeso, un 21% obesidad y 30% presentó un peso normal.
de Carvalho, A. <i>et al.</i> (2016) ³²	LLA IMC	Estudio observacional, retrospectivo	54 pacientes: 30 niños y 24 niñas, de 7 años	Mayor prevalencia de LLA (55,6%).en niños	Brasil	Al momento del diagnóstico se obtuvo un porcentaje de bajo peso de 20,4%, peso normal 57,4%, sobrepeso 16,7%, obesidad 5,5% y a inicios del tratamiento bajo peso 8,3%, peso normal 52,1%, sobrepeso 27,1%, obeso 12,5%.

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

Rodríguez, M. <i>et al.</i> (2010) ²¹	LLA PCT IMC	Estudio comparativo Casos- controles	21 niños de edad entre 1 a 10 años	Mayor prevalencia de LLA en niños en un (66%)	México	Al finalizar el tratamiento el rango de PCT fue de deficiente 95%, normal 5%, mientras que el estado nutricional fue de 19% bajo peso, peso normal 57%, riesgo de sobrepeso 10%, sobrepeso 14%
Lara, D. <i>et al.</i> (2012) ²⁶	LLA PCT Peso Edad	Estudio descriptivo, transversal y prospectivo Casos	41 pacientes de entre 2 a 8 años.	Mayor prevalencia de LLA en niños en un (58,4%)	México	Durante el tratamiento el IMC indicó un valor del 41% de pacientes con peso normal, 46% presentaba obesidad y 13% desnutrición en los pacientes con LLA.
Dorantes, E. <i>et al.</i> (2012) ¹⁷	LLA IMC Peso Edad	Estudio retrospectivo y descriptivo	296 pacientes de 6 años de edad.	Mayor prevalencia de LLA en niños en un (57,9%)	México	Durante el tratamiento los pacientes presentaron un 15% de obesidad, un 2% de desnutrición grave, un 12% de desnutrición leve, un 42% de peso normal y un 29% de sobrepeso.
de Carvalho, C. <i>et al.</i> (2020) ³³	LLA IMC Peso Edad	Estudio de cohorte	17 pacientes, 9 niños y 8 niñas, de 0 a 10 años de edad	Mayor prevalencia de LLA (60%) en niños	Brasil	Al inicio del tratamiento se reportó peso normal en 85,7% y en 14,3% obesidad; durante el tratamiento 7,1% de los pacientes presentaron bajo peso, peso normal el 85,7% y sobrepeso el 7,1%; al finalizar el tratamiento 91,7% presentó peso normal y 8,3% sobrepeso.
Pérez, J. <i>et al.</i> (2013) ³⁴	LLA IMC Peso Edad	Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo	153 pacientes, con una edad de 5 años	Mayor prevalencia de LLA (70%) en niños	México	Durante el tratamiento se registró un 60,8% de pacientes con peso normal, 7,8% con desnutrición, 14,4% con sobrepeso, 17% con obesidad y el promedio del IMC fue de 16,6%.
Echevarría, L. <i>et al.</i> (2017) ¹	LLA IMC Peso Edad	Análisis descriptivo observacional	53 varones de 1 a 10 años	Prevalencia de (27,8 %)	Cuba	Al finalizar la evaluación de los pacientes después del tratamiento un 34% presentó desnutrición, mientras el 66% presentó un peso normal.
Yoruk, A. (2019) ³⁵	LLA IMC Peso Edad	Estudio de cohorte observacional prospectivo	74 pacientes de 5 años	Mayor prevalencia de LLA (67%). en niños	Turquía	El IMC en el momento del diagnóstico mostro un 12,3% de desnutrición, sobre nutrición del 11,1% y peso normal del 76,6%.
López, N. <i>et al.</i> (2015) ²⁰	LLA IMC	Estudio de cohortes de expedientes clínicos	178 pacientes de 5 a 10 años	Mayor prevalencia de LLA en niños en un (70%)	México	El estado nutricional al momento del diagnóstico fue: peso normal en el 60%, desnutrición en el 11%, y 29% con obesidad y sobrepeso.
Higashiyama, Y. (2014) ³⁶	IMC LLA Peso Edad	Análisis clínicos de albúmina sérica y CRP	23 pacientes de 5 años	Mayor prevalencia de LLA en niños en un (95%)	Japón	Al momento del diagnóstico 4,3% de los pacientes presentaron desnutrición, un 17,3% desnutrición moderada, un 65,4% presentó peso normal y un 13% presentó obesidad.
Ortiz, C. <i>et al.</i> (2013) ³⁷	LLA IMC Peso Edad	Estudio descriptivo transversal	38 niños menores de 10 años	Mayor prevalencia de LLA (52,6%) en niñas	Colombia	Durante el tratamiento el IMC se presentó en 31,6% de sobrepeso, 36,8% de obesidad, desnutrición en el 13,2 y el 18,4 presentó un riesgo de sobrepeso.

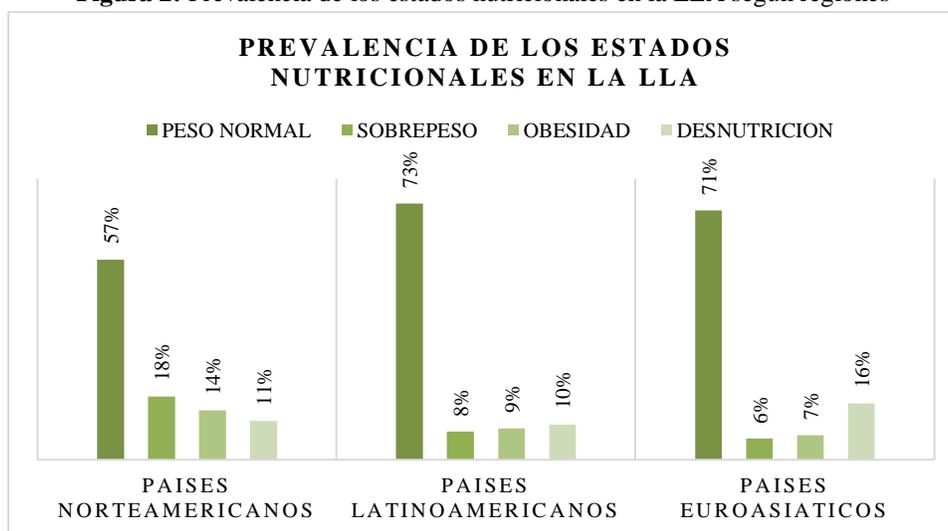
Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

De los estudios seleccionados se detalló la variable, método, población, prevalencia, país y los hallazgos relevantes relacionados al estudio TABLA 1.

Del análisis realizado, se evidencia que los estados nutricionales que presentan niños de 5 a 10 años con mayor prevalencia de LLA corresponden a un peso normal (58%), seguido de sobrepeso (17%), obesidad (13%) y desnutrición (12%) (31,32,21,26,17,33,34,1,35,20). Según grupo etario, el sexo masculino presenta mayor prevalencia de LLA (62.7%). Según los datos, es posible precisar que en el rango de edad de 5 a 7 años, los niños con mayor prevalencia LLA, se presentan en Japón con 95% y México con 70%, en porcentajes medios en Turquía (67%), Estados Unidos (62%) y Brasil (57,8%) (21,34,35,20,36) y el menor porcentaje se registra en Cuba (26%) (1,31,32).

La prevalencia de los estados nutricionales en la LLA por regiones de países (FIGURA 2), se observó que en niños de 5 a 10 años en países Norteamericanos, se distribuyó en: peso normal (57%), sobrepeso (18%), obesidad (14%) y desnutrición (11%) (31,21,26,17,34,20); mientras que en Países Latinoamericanos la prevalencia de los estados nutricionales se presentó en: peso normal (73%), desnutrición (10%), obesidad (9%) y sobrepeso (8%) (1,32,37,33); y, en los Países Euro-Asiáticos se distribuyó en: peso normal (71%), desnutrición (16%), obesidad (7%) y sobrepeso (6%) (35,36).

Figura 2: Prevalencia de los estados nutricionales en la LLA según regiones



Fuente: Elaboración Propia.

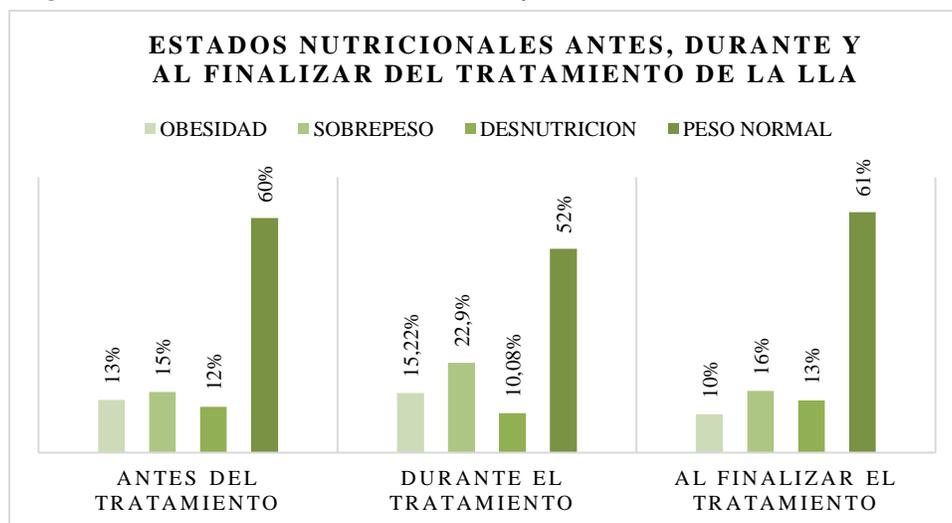
De acuerdo con 5 de los 12 estudios publicados del 2010 al 2013 los niños con edad de entre 5 a 10 años presentaban resultados con alteraciones en los estados nutricionales ya que registraron un

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

aumento en el estado nutricional de la obesidad con un (34%), detrás del peso normal (55%), y la desnutrición (11%) (21,37,26,11,34), sin embargo la prevalencia en los estudios de los años 2014 al 2020 cambió, ya que el peso normal se rectificó como el estado nutricional de mayor porcentaje con un (68%), seguido de obesidad con (17%) y por último la desnutrición que reflejaba un (15%) (1,33,36,17,21,32,20). En cuanto la diferencia entre los métodos de medidas antropométricos del IMC y PCT, el estudio de Rodríguez et al (21) reportó en niños con LLA mayor prevalencia de peso normal según IMC (57,23%), mientras que según la medición del PCT se observaron valores de peso bajo en un 95% de los niños con LLA.

Por otro lado, se identificó los estados nutricionales antes, durante y al finalizar el tratamiento de la LLA (FIGURA 3). Antes del tratamiento se demostró que los pacientes presentaron un peso normal (60%), sobrepeso (13%), obesidad (15%) y peso bajo (12%). Durante el tratamiento hubo una alteración en la obesidad subiendo su promedio (15,22%), el sobrepeso subió su porcentaje (22,9%), por otro lado, la desnutrición bajo su porcentaje (10,08%), de la misma forma que el peso normal (51,8%). Al finalizar el tratamiento la obesidad disminuyó su porcentaje (10%), al igual que el sobrepeso (16%), mientras que el peso bajo (13%) incrementó sus porcentajes en comparación a los valores iniciales, el peso normal se mantuvo con un porcentaje cercano con el que inicio (61%) (31,32,21,26,17,33,34,1,35,20).

Figura 3: Estados nutricionales antes, durante y al finalizar del tratamiento de la LLA.



Fuente: Elaboración Propia

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

Finalmente, los resultados de los estudios analizados determinan que las diferencias en el IMC en niños con LLA y en niños sanos no son significativas o no son claras, esto se sustenta en varios estudios, por ejemplo en la evaluación del IMC se demostró que el 57% de pacientes con LLA y el 61% de pacientes sin LLA mantuvieron un peso normal (21), otros estudios demostraron que aunque la mayoría de pacientes se encuentran en un rango adecuado de estado nutricional, hay una cantidad notable de pacientes con malnutrición (34,32).

Discusión

Esta revisión sistemática permitió identificar que la mayoría de niños con diagnóstico de LLA presentaron un peso normal en comparación a los otros estados nutricionales según el IMC, pero peso bajo según las medidas del pliegue cutáneo tricípital. Los resultados sugieren que no existe una relación entre el diagnóstico de la LLA y el estado nutricional. Sin embargo, utilizar estos indicadores de estado nutricional al momento de diagnóstico de LLA pueden ser empleados como datos indicativos para el pronóstico y seguimiento de niños con LLA.

La medición de los pliegues cutáneos estiman la cantidad de tejido graso y la grasa corporal regional dependiendo del lugar donde se mida el pliegue cutáneo, entre ellos uno de los más usados es el pliegue cutáneo tricípital (38). Por el contrario, el IMC es una medida de la proporción del peso en relación a la talla pero no distingue entre masa grasa y masa magra, por lo que su efectividad como indicador de adiposidad es limitada (39). Esta limitación del IMC observada en población general sana, se hace más notable e incluye a la medición de los pliegues cutáneos en aquellos niños con crecimiento atípico debido a enfermedades presentadas en la niñez o por su respectivo tratamiento, como es el caso de la LLA. Por lo que, estudios sugieren la aplicación de nuevas ecuaciones para la medición del estado nutricional en grupos de niños con ciertas condiciones médicas (40) y el uso de los pliegues cutáneos si el objetivo es identificar niños con baja grasa corporal que puede estar asociado con un desarrollo óseo más lento; o el IMC junto con la medición de los pliegues cutáneos en el caso que el objetivo sea identificar niños con sobrepeso o riesgo de obesidad (41).

Adicionalmente, este estudio evidenció que durante el tratamiento para LLA existe un aumento en el sobrepeso y obesidad. Esto se puede deber a que una de las consecuencias ampliamente reconocidas del uso de radioterapia cráneo-espinal para el tratamiento de LLA es el sobrepeso y obesidad al igual que el uso prolongado de corticoides durante todo el tratamiento de LLA (42).

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

De igual manera, los agentes quimioterapéuticos pueden contribuir a los cambios negativos en el IMC al influenciar en el gasto energético interfiriendo con la función renal, cardiovascular y neuromotora (43). En estudios longitudinales se ha demostrado un incremento de peso durante la terapia de LLA que incluso puede persistir en los supervivientes de LLA (44). Este aumento rápido de peso se observa especialmente durante los primeros 30 días del inicio de la terapia, que se correlaciona con las altas dosis de esteroides utilizadas durante la terapia de remisión – inducción para LLA (44,45).

A pesar que existe evidencia de disminución de los valores en el IMC entre el inicio del tratamiento de inducción y la el tratamiento de mantenimiento (45), los niños con peso bajo o normal serían más resistentes al aumento de peso durante la terapia de inducción y su peso se mantendría constante incluso más de un año posterior al diagnóstico de LLA (44,46), esto explica los resultados obtenidos donde se observa similares porcentajes de niños con peso normal antes, durante y al finalizar el tratamiento. Sin embargo, en estos niños con LLA categorizados con peso normal sería inadecuado el suponer buen estado nutricional basado solo en el IMC, puesto que por la misma enfermedad LLA puede darse una disminución de la masa magra y por el tratamiento de la LLA un aumento de la masa grasa, lo que en relación a la talla nos puede dar una falsa información de que peso normal equivale a buen estado nutricional. Tanto así, que en estudios donde incluyen otros indicadores de nutrición como la cantidad de albumina sérica, se ha observado una disminución de los valores albúmina en niños con LLA comparado con niños sin diagnóstico de LLA (21).

La importancia de este estudio radica en que a nivel mundial la tasa de mortalidad por LLA es alta especialmente en países en vías de desarrollo (12), y el estado nutricional es un factor decisivo para el pronóstico y supervivencia de niños y jóvenes con LLA. A pesar de la relevancia del tema, pocos estudios han explorado la LLA y su relación con los estados nutricionales y los posibles cambios en el estado nutricional de los pacientes diagnosticados con LLA. La principal limitación que enfrentó esta revisión fue la baja cantidad de publicaciones realizadas sobre el tema y la escasa comparación entre diferentes índices de medición de estado nutricional, lo cual restringe el análisis profundo del mismo.

En conclusión se puede observar que el estado nutricional no está directamente relacionado con un diagnóstico de LLA siendo que el tratamiento recibido juega un papel clave para que exista una posible variación en el estado nutricional en niños. Además, el incremento de casos de cáncer

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

infantil sugiere la generación de un importante problema de salud pública que puede llegar a afectar la calidad de vida tanto de los pacientes como de su familia, ahondando otros problemas de salud. Se recomienda normalizar las evaluaciones nutricionales en los pacientes pediátricos con LLA tomando en cuenta el tipo y periodo de tratamiento recibido, de esta forma será posible profundizar en este tipo de investigaciones y paralelamente ampliar las líneas de investigación.

Referencias

1. Echevarría-Martínez LE, Guillén-Cánovas AM, Márquez-Batista N, González-Corrales SC, Cueto-Cos L. Estado nutricional de niños con enfermedades oncológicas en hospital pediátrico de Pinar del Río. *Scielo*. 2017 Junio; 21(4): p. 50.
2. Jiménez-Moral S, Hidalgo-Miranda A, Ramírez-Bello J. Leucemia linfooblástica aguda infantil: una aproximación genómica. *ScienceDirect*. 2017 Febrero; 74(1).
3. Lambruschini N. Nutrición en el niño oncológico. *ScienceDirect*. 2016 Octubre; 14(4).
4. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Incidencia y mortalidad por cáncer en todo el mundo: fuentes, métodos y patrones principales en GLOBOCAN 2012. *Pubmed*. 2015 Marzo; 136(5).
5. Quero-Hernández A, Estrada-Correa R, Pacheco-Pérez I, Reyes-Gómez U, Álvarez-Solís R, Vargas-Vallejo M. Características clínicas e inmunofenotípicas en un grupo de niños con leucemia aguda linfooblástica. *Medigraphic*. 2012 Diciembre; 14(4).
6. Espinoza-Díaz D, Villacrés-Peñañiel L, Caicedo-Peñañiel G, Herrera-Herrera M, Mayorga-Gutierrez E, Cáceres-Paredes E, et al. Leucemia linfooblástica aguda aguda y complicaciones neurológicas en niños y adolescentes. *Redacly*. 2019; 38(6).
7. Rendón-Macías ME, Reyes-Zepeda NC, Villasís-Keever MÁ, Serrano-Meneses J, Escamilla-Núñez A. Tendencia mundial de la supervivencia en pacientes pediátricos con leucemia linfooblástica aguda. Revisión de las últimas cuatro décadas. *Scielo*. 2012 Mayo; 69(3).
8. Paul S, Kantarjian H, Jabbour EJ. Adult Acute Lymphoblastic Leukemia. *Pubmed*. 2016 Noviembre; 91(11).
9. Espinoza-Díaz C, Rivadeneira-Campoverde JM, Alvarez-Silva JS, Rodríguez-Cajiao FS, Avilés-Jaya AC, Rivera-Pérez JC, et al. Comportamiento epidemiológico del cáncer en niños y adolescentes: una revisión narrativa. *REVISTA AVFT*. 2019; 38(3).

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

10. Terwilliger T, Abdul H. Acute lymphoblastic leukemia: a comprehensive review and 2017 update. *Blood Cancer Journal*. 2017 Junio; 7.
11. Curado M, Thais P, Guerra-Yi ME, de Camargo-Cancela M. Leukemia mortality trends among children, adolescents, and young adults in Latin America. *Scielo*. 2011 August; 29(2).
12. Torres-Roman S, Valcárcel B, Guerra-Canchari P, Alves Dos Santos C, Ribeiro-Barbosa I, La Vecchia C, et al. Leukemia mortality in children from Latin America: trends and predictions to 2030. *Pediatría BMC*. 2020 November; 20(511).
13. Villalba-Toquica C, Martínez-Silva PA, Acero H. Caracterización clínico-epidemiológica de los pacientes pediátricos con leucemias agudas en la Clínica Universitaria Colombia. Serie de casos 2011-2014. Elseiver. 2016 Enero; 49(1).
14. Jiménez-Morales S, Hidalgo-Miranda A, Ramírez-Bello J. Leucemia linfoblástica aguda infantil: una aproximación genómica. *Pubmed*. Febrero Noviembre; 74(1).
15. Ortega-Sánchez MA, Osnaya-Ortega ML, Rosas-Barrientos JV. Leucemia linfoblástica aguda. *Medigraphic*. 2017 Febrero; 23(1).
16. Catalán N, Egea N, Gutiérrez A, Lambruschini N, Castejón , Meavilla SM. Valoración nutricional en el paciente oncológico pediátrico. *ScienceDirect*. 2010 Octubre; 14(4).
17. Dorantes-Acosta E, Zapata-Tarrés M, Miranda-Lora A, Medina-Sansón , Reyes-López A, Peña del Castillo H, et al. Comparación de las características clínicas al diagnóstico de niños con leucemia linfoblástica aguda afiliados al Seguro Popular, con respecto al desenlace. *Scielo*. 2012 Mayo; 69(3).
18. González-Gilart G, Salmon-Gainza SL, Querol-Betancourt N, Jiménez-Portuondo N, Sell-Lliveras M. Características clinicoepidemiológicas de las leucemias en el niño. *Scielo*. 2011 Ocrubre; 15(12).
19. Martínez-Costa C, Martínez-Rodríguez L. Valoración del estado nutricional. Manual práctico de Nutrición en Pediatría. Madrid: Junta Directiva de la Sociedad de Pediatría de Madrid y Castilla La Mancha, Comité de Nutrición de la AEP; 2007. Report No.: ISBN: 978-84-8473-594-6.
20. López-Facundo NA, Isidoro-Tejocote R, Rodriguez-Castillejos C, Jaimes-García Y. Impacto de la obesidad en el pronóstico de supervivencia y recaída en niños con leucemia aguda linfoblástica del estado de México. *ScienceDirect*. 2015 Septiembre; 14(5).

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

21. Dávila-Rodríguez MI, Novelo-Huerta HI, Márquez-Solís R, Cortés- Gutiérrez EI, Pérez-Cortés P, Cerda-Flores RM. Indicadores nutricionales en niños con leucemia linfoblástica aguda. *Medigraphic*. 2010; 48(6).
22. Hernández-Estrada MM, Haro-Acosta ME, Hurtado-Llamas RM, Ortega-Vélez G, Barreras-Serrano A. Causas de mortalidad por leucemia linfoblástica en niños del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Medigraphic*. 2017 Agosto; 12(2).
23. Kato M, Manabe A. Treatment and biology of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *PubMed*. 2018 Junio 1; 60(1).
24. Vrooman-M L, Silverman-Lewis B. Treatment of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia: Prognostic Factors and Clinical Advances. *PudMed*. 2016 Octubre 11; 11(5).
25. Fuentes MT, Sánchez C, Granados M, Boscán A, Rojas N. Evaluación del estado nutricional en niños con cáncer. *Scielo*. 2007 Septiembre; 19(3).
26. Lara-Rodríguez D, Fing-Soto EA. Evaluación del Estado Nutricional de Niños y Adolescentes con Leucemia Linfoblástica Aguda en el Hospital General Celaya. *Medigraphic*. 2012; 29(1).
27. García-Luna P, Parejo-Campos J, Aliaga-Verdugo A, Pachón-Ibáñez J, Serrano-Aguayo P, Pereira-Cunill J. Nutrición y cáncer. *Redalyc*. 2012; 5(1).
28. Cáceres-Lavernia H, Neninger-Vinageras E, Yanet-Menéndez A, Barreto-Penié J. Intervención nutricional en el paciente con cáncer. *Scielo*. 2016; 55(1).
29. Guirao-Goris SJ. UTILIDAD Y TIPOS DE REVISIÓN DE LITERATURA. *Scielo*. 2015 Agosto; 9(2).
30. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Elseiver*. 2010 Enero; 135(11).
31. Esbenshade AJ, Simmons JH, Koyama , Koehler , Whitlock JA, Friedman DL. Body Mass Index and Blood Pressure Changes Over the Course of Treatment of Pediatric Acute Lymphoblastic Leukemia. *Pubmed*. 2010 Septiembre; 56(372-378).
32. de Carvalho AL, Marcia-Trindade S, Leonardo-Borges M, da Cunha-Antunes SD. Estado nutricional y los resultados clínicos en pacientes pediátricos con Leucemia Linfoblástica Aguda. *Biblioteca virtual en salud Ecuador*. 2016 Diciembre; 62(4).
33. de Carvalho-Gomes C, Gomes da Silva CC, Porfírio do Nascimento PR, de Araújo Moura Lemos TM, Marcadenti A, Medeiros-Markoski M, et al. Nutritional status and appetite-

Leucemia Linfoblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

- regulating hormones in early treatment of acute lymphoblastic leukemia among children and adolescents: a cohort study. Pubmed. 2020 Marzo; 138(2).
34. Pérez JC, Reyes-Escobedo A, González-Llano Ó, Herrera-Garza JL, Marfil-Rivera LJ, Gómez-Almaguer D. Influencia del índice de masa corporal en la tasa de supervivencia general de niños con leucemia linfoblástica aguda en un Hospital Universitario del Noreste de México. Medigraphic. 2013 Septiembre; 14(3).
35. Yoruk MA. Assessment of nutritional status and risk of malnutrition at diagnosis and during a 6-month treatment period in pediatric oncology patients with hematologic malignancies and solid tumors. Pubmed. 2019 Julio; 41(5).
36. Higashiyama Y. Longitudinal nutritional assessment in acute lymphoblastic leukemia during treatment. Virtual health library Ecuador. 2014.
37. Ortiz-Rivera CJ, Velasco-Benítez A, Portilla-Figueroa CA. Estado nutricional en niños menores de 13 años con diagnóstico oncológico de primera vez del hospital universitario del valle "EVARISTO GARCÍA" de Cali, Colombia. Scielo. 2013 Enero/Abril; XV(1).
38. Kromeyer-Hauschild K, Gläßer N, Zellner K. Percentile curves for skinfold thickness in 7- to 14-year-old children and adolescents from Jena, Germany. European journal of clinical nutrition. 2012 January; 66(613-621).
39. Freedman D, Katzmarzyk P, Dietz W, Srinivasan S, Berenson G. Relation of body mass index and skinfold thicknesses to cardiovascular disease risk factors in children: the Bogalusa Heart Study. The American Journal of Clinical Nutrition. 2009 May; 90(1).
40. Wendel D, Weber D, Leonard M, Magge S, Kelly A, Stallings V, et al. Body composition estimation using skinfolds in children with and without health conditions affecting growth and body composition. Annals of human biology. 2017 March; 44(2).
41. Freedman D, Ogden C, Blanck H, Borrud L, Dietz W. The Abilities of Body Mass Index and Skinfold Thicknesses to Identify Children with Low or Elevated Levels of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry–Determined Body Fatness. The Journal of pediatrics. 2013 July; 163(1).
42. Withycombe J, Smith L, Meza J, Merkle C, Spezia-Faulkner M, Ritter L, et al. Weight change during childhood acute lymphoblastic leukemia induction therapy predicts obesity: a report from the Children's Oncology Group. Pediatric blood & cancer. 2015 March; 63(2).

Leucemia Linfooblástica aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años

43. Foster K, Kern K, Chambers T, Lupo P, Kamdar K, Scheurer M, et al. Weight trends in a multiethnic cohort of pediatric acute lymphoblastic leukemia survivors: A longitudinal analysis. A longitudinal analysis. PLoS ONE. 2019 May; 14(5).
44. Seki Y, Okamoto Y, Kodama Y, Nishikawa T, Tanabe T, Nakagawa S, et al. Risk Factors and the Prevention of Weight Gain During Induction Chemotherapy in Children With Acute Lymphoblastic Leukemia. Pubmed. 2018 August; 40(6).
45. Browne E, Zhou Y, Chemaitilly W, Panetta J, Ness K, Kaste S, et al. Changes in body mass index, height, and weight in children during and after therapy for acute lymphoblastic leukemia. Cancer. Pubmed. 2018 October; 124(1).
46. Zhang F, Rodday A, Kelly M, Must A, MacPherson C, Roberts S, et al. Predictors of being overweight or obese in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia (ALL). Pediatric Blood & Cancer. 2014 January; 61(7).

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).