

Guía de práctica clínica: soporte nutricional, hídrico y metabólico en el niño críticamente enfermo

Nutrition and metabolic support in the critically ill child: a clinical guide

Santiago Campos-Miño¹, Estefanía Carrión², Paúl Moscoso³

Resumen

El soporte nutricional es un componente integral en el tratamiento del niño críticamente enfermo. Una nutrición adecuada se asocia con beneficios en términos de morbilidad y mortalidad. Presentamos una guía clínica para la evaluación nutricional, el diagnóstico del riesgo nutricional, el cálculo de requerimientos calóricos y proteicos, y la administración del soporte nutricional.

Palabra clave: soporte nutricional, nutrición enteral, nutrición parenteral, malnutrición, requerimientos energéticos y proteicos.

Abstract

Nutrition support is an important component on the management of the critically ill child. A good nutrition is associated with better clinical outcomes. We present a clinical guide on nutritional evaluation, diagnosis of nutritional risk, energy and protein requirements, and the provision of nutrition support.

Keywords: nutrition support, enteral nutrition, parenteral nutrition, malnutrition, energy and protein requirements.

Introducción

El soporte nutricional (SN) es un componente fundamental en el tratamiento integral del niño críticamente enfermo¹ y se asocia con beneficios claros en cuanto a morbilidad y costos, especialmente si se administra por vía enteral con dosis adecuadas de energía y proteína²⁻⁴ durante la primera semana después del ingreso⁵. La existencia, dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos

Pediátricos (UCIP), de protocolos aplicados por un equipo de soporte nutricional (ESN) multidisciplinario en los casos pertinentes, también se asocia con beneficios clínicos⁶.

Sin embargo, la enfermedad crítica dificulta la ejecución exitosa del SN⁷ y, desafortunadamente, también existen barreras que se oponen a su cumplimiento⁸ afectando los

1. Especialista en Pediatría y Cuidado Intensivo Pediátrico; Director, Unidad de Investigación Clínica; Hospital Metropolitano; Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0003-4686-7358>
2. Especialista en Pediatría y Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, y Nutrición Clínica Avanzada; Hospital Metropolitano; Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-9659-0065>
3. Especialista en Pediatría y Nutrición Pediátrica; Hospital Metropolitano; Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-9018-7611>



Usted es libre de:
Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Recibido: 20-03-2024

Aceptado: 10-06-2024

Publicado: 15-09-2024

DOI: 10.47464/MetroCiencia/vol32/3/2024/43-49

*Correspondencia autor: drsantiagocampos@gmail.com

resultados⁹. Una alta prevalencia de desnutrición en niños ecuatorianos menores de 5 años¹⁰ y en niños latinoamericanos ingresados a UCIP, estudio que incluye niños ecuatorianos¹¹, justifica el establecimiento de políticas institucionales claras sobre el manejo de temas nutricionales.

Esta guía de práctica clínica propone las normas y procedimientos para el diagnóstico del estado nutricional y del riesgo nutricional de niños entre 1 mes y 15 años ingresados a la UCIP, así como para la administración y monitorización de diversas estrategias de SN, hídrico y metabólico por medio de un enfoque individualizado y ajustado a la condición clínica de cada paciente.

Evaluación del estado nutricional

Para la evaluación del estado nutricional se tomarán, al ingreso del paciente a la UCIP, las siguientes mediciones antropométricas:

- Peso
- Longitud en menores de 2 años
- Talla en mayores de 2 años
- Perímetro cefálico (PC, en menores de 2 años)
- Perímetro braquial (PB)

El peso y longitud/talla tomados al ingreso del niño al hospital podrán utilizarse para los cálculos iniciales en el caso de que la medición en la UCIP no sea posible por la condición del niño. Como método alternativo para estimar la talla se usará la longitud de la tibia.

Utilizando el peso y talla/longitud, se deberá calcular el índice de masa corporal (IMC) mediante la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{peso}^2 \text{ (kg)}}{\text{talla} \text{ (cm)}}$$

Con los datos antropométricos obtenidos se evaluarán las relaciones peso/edad (P/E), peso/talla (P/T), talla/edad (T/E), PC/

edad (PC/E), PB/edad (PB/E) e IMC/edad (IMC/E) utilizando puntajes Z. Para menores de dos años se usarán los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³ y para los niños de 2 a 15 años los estándares del Centro de Control de Enfermedades (CDC)¹⁴. Para el perímetro braquial se usarán estándares OMS para niños de 3 a 60 meses¹⁵; para mayores de 60 meses se usará la referencia¹⁶. Los estándares descritos están disponibles en la herramienta de internet llamada Peditools¹⁴.

Utilizando los puntajes Z, el diagnóstico de la **desnutrición** se hará de la siguiente forma¹²:

	Leve	Moderada	Severa
P/T	-1 a -1.9	-2 a -2.9	≤ -3*
IMC/E	-1 a -1.9	-2 a -2.9	≤ -3
T/E	No hay datos	-2 a -2.9	≤ -3**
PB/E***	-1 a -1.9	-2 a -2.9	≤ -3

*desnutrición aguda (*wasting*)

**desnutrición crónica (*stunting*)

*** Como marcador independiente los pacientes entre 6-59 meses con un perímetro braquial menor de 115 mm se considerará como desnutrición aguda severa (25).

Adaptado de referencia 12.

Mediante el examen físico y la evaluación de la funcionalidad, el diagnóstico de la desnutrición se hará de la siguiente forma¹²:

	Leve	Moderada	Severa
Examen físico	Pérdida de masa muscular o grasa	Pérdida moderada	Pérdida severa
Capacidad funcional	Sin alteración, capacidad para realizar las actividades propias de la edad	Menor capacidad para realizar actividades rutinarias, fatiga menos energía	Reducción significativa de la capacidad para realizar actividades rutinarias; casi no juega; confinado a la cama o a la silla >50% del tiempo; falta de energía.

Adaptado de referencia 12.

Para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad se usarán los criterios de la OMS¹⁷:

- Sobrepeso: puntaje z de IMC/E 1 a 2
- Obesidad: puntaje z de IMC/E > 2

Para ciertas condiciones clínicas se usarán estándares de crecimiento específico:

- Síndrome de Down: estándares de IMC publicadas por el CDC¹⁸.
- Parálisis cerebral¹⁹.

Evaluación del riesgo nutricional

Para la evaluación del riesgo de deterioro nutricional agudo, independientemente del estado nutricional de base, se usará el puntaje StrongKids²⁰. La puntuación se realiza en las primeras 24 horas después del ingreso y luego una vez por semana. Incluye las siguientes preguntas:

Tamizaje de riesgo nutricional StrongKids		Puntaje*	
Una vez por semana, niños de 1 mes a 18 años			
1.	¿Hay alguna enfermedad de base con riesgo de malnutrición o una cirugía mayor próximamente?	No	Sí→2 puntos
2.	¿El paciente tiene mal estado nutricional en base a la evaluación clínica? (pérdida de grasa subcutánea, pérdida de masa muscular, cara hundida)	No	Sí→1 punto
3.	¿Está presente alguno de los siguientes ítems? <ul style="list-style-type: none"> • Diarrea excesiva (≥5/día) y/o vómito (>3/día) durante 1-3 días. • Disminución de la ingesta los últimos 1-3 días. • Intervención nutricional previa (nutrición enteral). • Inhabilidad de consumir una ingesta calórica adecuada por dolor. 	No	Sí→1 punto
4.	¿Ha presentado pérdida de peso y/o no ha ganado peso o talla (en menores de 1 año) las últimas semanas/meses?	No	Sí→1 punto

*Si el puntaje de StrongKids es 0, no hay riesgo nutricional, de 1 a 3 puntos, el riesgo es moderado y 4 a 5 puntos el riesgo es grave.

Cálculo de requerimientos nutricionales

Energía: el método más preciso para determinar el requerimiento calórico basal es la calorimetría indirecta. Un método alternativo, menos preciso, pero que debe usarse en ausencia de calorímetro, es la utilización de la ecuación de Schofield usando edad, género, peso y talla. En ausencia del dato de talla se usará la fórmula solamente con edad, género y peso. Una fórmula adicional es la de la OMS. No se recomienda la adición de factores de estrés, de manera inicial. El objetivo es alcanzar al menos 2/3 del objetivo calórico al final de la primera semana después del ingreso a la UCIP^{21, 22}.

Cálculo del GER	Schofield		OMS
	Con el peso	Con el peso y la talla	
Niños:			
0-3 años	$(59,5 \times P) - 30,3$	$(0,17 \times P) + (1516,1 \times T) - 617$	$(60,9 \times P) - 54$
3-10 años	$(22,7 \times P) + 504$	$(19,6 \times P) + (130 \times T) + 415$	$(22,7 \times P) + 495$
10-18 años	$(17,7 \times P) + 658$	$(16,2 \times P) + (137,1 \times T) + 515$	$(17,5 \times P) + 651$
Niñas:			
0-3 años	$(58,3 \times P) - 31$	$(16,2 \times P) + (1022,3 \times T) - 413$	$(61 \times P) - 51$
3-10 años	$(20,3 \times P) + 486$	$(16,9 \times P) + (161,7 \times T) + 370$	$(22,4 \times P) + 499$
10-18 años	$(13,4 \times P) + 692$	$(8,4 \times P) + (465,2 \times T) + 200$	$(12,2 \times P) + 746$

La calorimetría indirecta está indicada en casos de pacientes con desnutrición o sobrepeso/obesidad, pérdida o ganancia de peso > 10% durante la estadía en UCI, estadía en la UCIP > 4 semanas, ventilación mecánica > 7 días, patología oncológica, hiper o hipometabolismo severo, trauma neurológico, falla en alcanzar los objetivos nutricionales después de la primera semana, pacientes con terapia de reemplazo renal, trasplante de médula ósea, quemaduras y retraso del desarrollo psicomotor¹².

Proteína: el objetivo es alcanzar un mínimo de 1,5 g/kg/día de proteína por vía enteral para alcanzar un balance nitrogenado positivo como subrogado de anabolismo^{21,22}. Niños menores o pacientes en ciertas condiciones patológicas podrían necesitar un mayor aporte proteico. El aporte de energía de 57 kcal/kg/día y proteína de 1,5 g/kg/día se ha asociado con beneficios clínicos⁴.

La dosificación de las proteínas también depende del grupo de edad de la siguiente manera¹²:

Edad	Dosis
0-2 años	2-3 g/kg/día
2-13 años	1.5-2 g/kg/día
13-18 años	1.5 g/kg/día

En la fase de recuperación, cuando la inflamación haya remitido (indicado, por ejemplo, por la normalización de la proteína C reactiva) y se haya iniciado el anabolismo, se puede incrementar los aportes en concordancia con la condición clínica del paciente. En este momento podría resultar oportuno usar factores de estrés de la siguiente manera¹²:

Factor de estrés o actividad	Definición
GER* x 1.3	Para un niño bien nutrido con reposo en cama y con estrés leve a moderado
GER x 1.5	Para un niño normalmente activo con estrés leve o moderado o un niño con reposo en cama y estrés severo (trauma, cáncer), o un niño con actividad mínima y desnutrición que requiere <i>catch-up</i>
GER x 1.7	Niño activo que requiere <i>catch-up</i> o niño activo con estrés severo

*GER=gasto energético en reposo

Cálculo de requerimientos hídricos

Se pueden usar dos métodos para el cálculo del requerimiento hídrico basal o de mantenimiento²³:

Método de Holliday & Segar:

Peso (kg)	Requerimiento
1-10 kg	100 mL/kg
11-20 kg	1.000 mL + 50 mL/kg adicional
>20 kg	1.500 mL + 20 mL/kg adicional

Método de Mosteller con la superficie corporal: 1.500 mL/m²

El uso de fluidos debe ser cuidadoso evitando la sobrecarga hídrica. Los fluidos requeridos para la administración del soporte nutricional deben sumarse a los necesarios para infusiones, dilución de medicamentos o bolos; el total nunca debe superar el requerimiento basal calculado por los métodos anteriores.

Durante la etapa aguda de la enfermedad o durante las fases de resucitación y optimización hídrica, se recomienda el uso de soluciones isotónicas que contengan una concentración de sodio aproximadamente similar a la del plasma^{23,24}. En las fases de estabilización y eliminación, una vez superada la fase aguda, el aporte de fluidos y de sodio puede restringirse²³.

Vías de administración del soporte nutricional

Enteral: la vía de elección para administrar el soporte nutricional en el niño críticamente enfermo es la enteral a través de una sonda gástrica; el método de administración puede ser la infusión continua o por medio de bolos, según la preferencia de cada unidad^{21,22}.

Las ventajas del inicio temprano de la nutrición enteral, en las primeras 24-48 horas, está claramente demostrado. Tan pronto se haya alcanzado la estabilidad clínica y

el examen físico muestre un abdomen normal y datos de perfusión distal adecuados, se puede iniciar el aporte con 1 mL/kg/hora de la fórmula enteral apropiada para cada paciente. Datos de laboratorio consistentes con lo anterior son ausencia de acidosis metabólica y normalización del ácido láctico. El uso de vasoactivos no es una contraindicación para iniciar la nutrición enteral a condición de que su dosis esté estable durante algunas horas o esté en descenso.

En lactantes menores de 6 meses se puede usar leche materna o fórmulas con 0,67 kcal/mL. A partir de esa edad se pueden usar fórmulas poliméricas con 1 kcal/mL. Solamente en casos seleccionados se usarán fórmulas semi-elementales o elementales. Los objetivos de energía o proteínas pueden alcanzarse, de ser necesario, con la adición de módulos de hidratos de carbono (maltosa-dextrina) o proteína.

Parenteral: se reserva para casos en donde la vía enteral esté contraindicada o no sea posible alcanzar los objetivos nutricionales. Usualmente se inicia a partir del día 3-5 después del ingreso¹². La vía de elección es a través de un catéter venoso central con un lumen dedicado exclusivamente para la nutrición parenteral.

Monitorización de la tolerancia al soporte nutricional

Enteral: se observará la presencia de dolor abdominal, vómito, diarrea frecuente o distensión abdominal. El residuo gástrico, por sí solo, no debe usarse para monitorizar la tolerancia enteral. La glicemia debe monitorizarse con la frecuencia que se considere necesaria.

Parenteral: se monitoriza la glicemia, los electrolitos, la función renal y hepática, la gasometría y los triglicéridos. Son indicadores de aporte excesivo los siguientes:

- Hidratos de carbono: hipercapnia, hiperglicemia.

- Proteína: elevación de la urea, acidosis metabólica.
- Lípidos: hipertrigliceridemia (> 400 mg/dL).

Indicaciones de interconsulta a la unidad de soporte nutricional pediátrico

El equipo médico de la UCIP puede considerar realizar una interconsulta a la Unidad de Soporte Nutricional en las siguientes condiciones²⁶. Algunas requieren la participación de otros servicios, por ello el equipo de soporte nutricional incluye también especialistas en Gastroenterología Pediátrica²⁷.

- Desnutrición moderada con estrés severo.
- Desnutrición severa.
- Obesidad y estrés moderado o severo.
- Riesgo nutricional moderado o severo.
- Necesidad de nutrición enteral por > 3-5 días.
- Intolerancia a la nutrición enteral.
- Necesidad de nutrición parenteral.
- Niños con indicación de calorimetría indirecta.
- Síndrome de realimentación.
- Desnutrición aguda en la UCIP con pérdida > 10% del peso corporal.
- Alteraciones metabólicas o electrolíticas moderadas o severas.
- Error congénito del metabolismo.
- Enfermedad neurológica grave.
- Estrés severo en politrauma, trauma neurológico o quemaduras.

Bibliografía

1. **Campos-Miño S, Fussell M.** Meeting the demands of critical illness in children: the importance of nutrition in pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15(7): 667-8.
2. **Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, et al.** Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children: an international multicenter cohort study. *Crit Care Med* 2012; 40: 2204-11.
3. **Mehta NM, Bechard LJ, Zurakowski D, et al.** Adequate enteral protein intake is inversely associated with 60-d mortality in critically ill children: a multicenter, prospective, cohort study. *Am J Clin Nutr* 2015; 102: 199-206.
4. **Jotterand Chaparro C, Laure Depeyre J, Longchamp D, et al.** How much protein and energy are needed to equilibrate nitrogen and energy balances in ventilated critically ill children? *Clin Nutr* 2016; 35: 460-467.
5. **Bechard LJ, Staffa SJ, Zurakowski D, Mehta NM.** Time to achieve delivery of nutrition targets is associated with clinical outcomes in critically ill children. *Am J Clin Nutr* 2021; 114: 1859-1867.
6. **Campos-Miño S, López-Herce Cid J, Figueiredo Delgado A, Muñoz Benavides E, Coss-Bu JA; Nutrition Committee, Latin American Society of Pediatric Intensive Care (SLACIP).** The Latin American and Spanish Survey on Nutrition in Pediatric Intensive Care (ELAN-CIP2). *Pediatr Crit Care Med* 2019; 20: e23-e29.
7. **Campos Miño S.** Gastrointestinal Complications in the PICU: Is Disease the Only Culprit? *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16: 882-3.
8. **Campos-Miño S, Velasco M, Moscoso P, et al.** Perceived barriers to effective enteral and parenteral nutrition in pediatric intensive care units in Ecuador: a multicenter survey study. *Metro Ciencia* 2021; 29: 27-35.
9. **Campos-Miño S, Santacruz Sandoval K, Yerovi Santos R, et al.** Soporte nutricional y cumplimiento de objetivos nutricionales en la UCI Pediátrica del Hospital Metropolitano. *MetroCiencia* [Internet]. 29 de enero de 2021 [citado 3 de julio de 2024]; 29: 23-7.
10. **Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).** Encuesta INDE. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta_nacional_desnutricion_infantil/index.html
11. **Campos-Miño S, Figueiredo-Delgado A, Zárate P, Zamberlan P, Muñoz-Benavides E, Coss-Bu JA; Nutrition Committee, Latin American Society of Pediatric Intensive Care (SLACIP).** Malnutrition and Nutrition Support in Latin American PICUs: The Nutrition in PICU (NutriPIC) Study. *Pediatr Crit Care Med* 2023; 24: 1033-1042.
12. **Texas Children's Hospital,** Pediatric Nutrition Reference Guide, 13th. edition. Houston, USA, 2022.
13. **World Health Organization (WHO)** Anthro software. Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software>
14. **Chou JH, Roumiantsev S, Singh R;** PediTools electronic growth chart calculators: Applications in clinical care, research, and quality improvement. *J Med Internet Res* 2020; 22: e16204
15. **Organización Mundial de la Salud, estándares de perímetro braquial.** Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards/arm-circumference-for-age>
16. **Stephens K, Escobar A, Jennison EN, et al.** Evaluating mid-upper arm circumference z-score as a determinant of nutritional status. *Nutr Clin Pract* 2018; 33: 124-132.
17. **de Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al.** Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85:660-667
18. **Hatch-Stein JA, Zemel BS, Prasad D, et al.** Body Composition and BMI Growth Charts in Children With Down Syndrome. *Pediatrics* 2016; 138: e20160541
19. **Krick J, Murphy-Miller P, Zeger S, Wright E.** Pattern of growth in children with cerebral palsy. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 680-5
20. **Dos Santos CA, Ribeiro AQ, Rosa COB, et al.** Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review. *Eur J Clin Nutr* 2019; 73: 1441-1449
21. **Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, et al.** Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017; 41: 706-742
22. **Tume LN, Valla FV, Joosten K, et al.** Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Med* 2020; 46: 411-425

- 23. Campos-Miño S, Moreno Castro M.** Fluidoterapia y electrolitos parenterales en pediatría. *MetroCiencia* [Internet]. 29 de octubre de 2020 [citado 5 de julio de 2024];28(4):4-15.
- 24. Feld LG, Neuspiel DR, Foster BA, et al.** SUBCOMMITTEE ON FLUID AND ELECTROLYTE THERAPY. Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children. *Pediatrics* 2018; 142: e20183083.
- 25. Bhutta ZA, Berkley JA, Bandsma RHJ, Kerac M, Trehan I, Briend A.** Severe childhood malnutrition. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Sep 21;3:17067. doi: 10.1038/nrdp.2017.67.
- 26. Nightingale J.** Nutrition support teams: how they work, are set up and maintained. *Frontline Gastroenterol*. 2010 Oct;1(3):171-177. doi: 10.1136/fg.2009.000224.
- 27. Reber E, Strahm R, Bally L, Schuetz P, Stanga Z.** Efficacy and Efficiency of Nutritional Support Teams. *Journal of Clinical Medicine*. 2019; 8(9):1281. <https://doi.org/10.3390/jcm8091281>

Cómo citar: Campos-Miño S, Carrión E, Moscoso P. Guía de práctica clínica: soporte nutricional, hídrico y metabólico en el niño críticamente enfermo. *MetroCiencia* [Internet]. 15 de septiembre de 2024; 32(3):43-49. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol32/3/2024/43-49>