

**GUÍA PRÁCTICA CLÍNICA SOBRE EL SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTE
CRÍTICO PEDIÁTRICO.**

**ELABORADO POR:
GERALDINE VARGAS SALAMANCA.**

Trabajo de grado.

**Dirigido por:
Diana García Ángel ND. Msc.**

**Codirector
Ángelo López MD. Pediatra.**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
Bogotá, D. C. 20 de Noviembre 2012**

**GUÍA PRÁCTICA CLÍNICA SOBRE EL SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTE
CRÍTICO PEDIÁTRICO.**

GERALDINE VARGAS SALAMANCA.

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito parcial para optar al título de:

Nutricionista Dietista

**Dirigido por:
Diana García Ángel ND. Msc.**

**Codirector
Ángelo López MD. Pediatra.**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

Bogotá, D. C. 20 de Noviembre 2012

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**GUÍA PRÁCTICA CLÍNICA SOBRE EL SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTE
CRÍTICO PEDIÁTRICO.**

GERALDINE VARGAS SALAMANCA

APROBADO

Ingrid Schuler García
Bióloga
Decana Académica

Martha Liévano
Nutricionista Dietista
Director de Carrera

A mi hermana, por mostrarme que los sueños están al alcance de las manos, el toque mágico y placentero que causa lograrlos, por quitarme el miedo a volar y darme a entender que si siempre trato de alcanzar las estrellas puede que nunca logre hacerlo pero tampoco me llenare las manos de barro.

Agradecimientos

Destinados principalmente a la nutricionista dietista, Diana García Ángel, por ser ese apoyo incondicional y aparecer oportunamente en el camino, por su conocimiento y enriquecer a esta aprendiz. Mis agradecimientos dirigidos al grupo de soporte nutricional pediátrico y a todo el departamento de nutrición y el del Hospital Universitario San Ignacio, por enseñarme diariamente el importante papel que desempeñamos como cuidadores de la salud. Por último a todos los docentes, amigos y compañeros que ayudaron hacer este sueño realidad.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN IX

ABSTRACT X

1. INTRODUCCIÓN11

2. MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES11

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN13

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA13

3.2 JUSTIFICACIÓN13

4. OBJETIVOS14

OBJETIVO GENERAL14

OBJETIVOS ESPECÍFICOS14

5. METODOLOGÍA PROPUESTA14

5.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN14

5.2 POBLACIÓN ESTUDIO Y MUESTRA15

5.3 METODOLOGÍA15

5.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN17

6. RESULTADOS17

7. CONCLUSIONES33

8. RECOMENDACIONES33

9. ALGORITMO MANEJO NUTRICIONAL PACIENTE CRÍTICO PEDIÁTRICO 48

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS48

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Tamizaje nutricional.....	34
Anexo 2 Reservas energéticas	36
Anexo 3 Clasificación nutricional según Organización Mundial de la Salud (OMS).....	37
Anexo 4 Rangos apropiados de parámetros bioquímicos	39
Anexo 5 Signos de desnutrición y posible déficit	42
Anexo 6 Determinación de requerimientos	43
Anexo 7 Indicaciones de soporte nutricional enteral	44
Anexo 8 Guía de requerimientos para nutrición parenteral	45
Macronutrientes	45
Micronutrientes	45

RESUMEN

Actualmente existe un problema a nivel hospitalario, relacionado con la malnutrición por déficit, causado por varias razones siendo una de ellas la ausencia de normativa homogénea sobre la gestión en nutrición clínica. El objetivo de este trabajo fue el de diseñar la Guía práctica clínica sobre el soporte nutricional en paciente crítico pediátrico para uso del Hospital Universitario San Ignacio, con apoyo de la revisión de literatura de las últimas dos décadas acerca del tema.

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos, de artículos que documentaran intervenciones nutricionales en pacientes pediátricos hospitalizados en Unidades de Cuidado Intensivo excluyendo artículos que fueran publicados antes del tiempo permitido y estudios realizados con adultos.

Los artículos se clasificaron según la intervención realizada o el tema documentado, teniendo en cuenta los siguientes puntos: Tamizaje nutricional, valoración nutricional, determinación de requerimientos nutricionales, soporte nutricional enteral, soporte nutricional mixto, soporte nutricional parenteral e inmunonutrición en pacientes pediátricos críticamente enfermos.

Se recomendó hacer evaluación nutricional a los pacientes que presentaran algún riesgo nutricional, determinación de requerimientos energéticos por calorimetría indirecta o en su defecto usar ecuaciones predictoras como Schofield o FAO/OMS, uso de soporte nutricional según indicaciones y no se recomienda inmunonutrición en este grupo de pacientes.

Al finalizar se realizó un algoritmo que consigna la vía de manejo nutricional en paciente pediátrico críticamente enfermo.

ABSTRACT

Currently there is a problem in hospitals, related with malnutrition deficit, caused by several reasons, one of which is the absence of uniform rules on clinical nutrition management. The aim of this work was to design the guide clinical practice on nutritional support in critically ill pediatric for use Hospital Universitario San Ignacio supported by the literature review in the last two decades on the subject.

We searched in different databases of articles that documented nutritional interventions in pediatric patients hospitalized in intensive care units, excluding articles that were published before the allotted time and adult studies.

The articles were classified according to the intervention or the documented issue, including the following points: nutritional screening, nutritional assessment, determination of nutritional requirements, enteral nutritional support, mixed nutritional support, parenteral nutritional support and immunonutrition in critically ill pediatric patients.

It is recommended to make nutritional evaluation in patients with a nutritional risk, determination of energy requirements by indirect calorimetry or otherwise used as predictive equations like Schofield or FAO/WHO, use of nutritional support as indications and not recommended immunonutrition in this group of patients.

At the end, an algorithm that slogan performed pathway nutritional management in critically ill pediatric patient.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito hospitalario uno de los principales problemas es la malnutrición por déficit, con una frecuencia entre un 30 a 60%¹, muy alta comparada con la desnutrición que fue medida en la encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia en 2010², que presentó un porcentaje de niños con desnutrición crónica (Talla/Edad), del 13.2% en niños menores de 5 años, en cuanto a desnutrición global, se observó que un 3.4% de los niños menores de 5 años presentaron bajo peso para la edad. El 0.9% de los niños menores de 5 años presentaron desnutrición aguda. Concluyendo que el porcentaje poblacional que presenta malnutrición por déficit a nivel hospitalario es un problema que se debe considerar muy importante.

Esta desnutrición, tiene varias causas: 1) No registro de medidas antropométricas de los pacientes al ingreso al servicio, 2) Uso prolongado de infusiones glucosadas y salinas después de haberse corregido el desbalance y considerarlo una vía de nutrición, 3) Abuso de los ayunos en espera de pruebas diagnósticas, 4) Falta de experiencia en asistencia nutricional infantil, 6) Retardo en el inicio de soporte nutricional, 8) Bajo grado de competencia y escasa motivación del profesional en materia nutricional, 9) Insuficiente relevancia que otorgan las instituciones al problema y a sus potenciales consecuencias, 10) La ausencia de normativa homogénea sobre la gestión en nutrición clínica, y/o 11) La falta de reconocimiento institucional a los profesionales implicados³. Ofreciendo una atención nutricional inadecuada y descoordinada.

Además los pacientes que se encuentran hospitalizados, se caracterizan por modificar el equilibrio entre la ingesta y el gasto energético, necesario para preservar un adecuado estado nutricional, al aumentar dicho gasto energético y las pérdidas de energía, dando lugar a una desnutrición energética⁴ y proteica, que se agrava en los niños críticamente enfermos, por factores como la disminución de la ingesta de alimentos y el hipercatabolismo secundario a la respuesta metabólica del estrés⁵.

2. MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES

El papel que juega la nutrición en pacientes enfermos críticos, que tienen algún compromiso en el estado general, respiratorio, neurológico, cardiovascular, nefrológico, metabólico, oncohematológico y/o de algún postoperatorio, es muy importante, ya que ayuda a mantener

¹ Pineda S., Mena V., Domínguez Y., Fumero Y., (2006)., Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. Rev Cubana Pediatr 2006; 78 (1).

² Anónimo., (2010)., Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia., Da Vinci Editores & Cía., Bogotá, Colombia.

³ Llopis-Salvia P., Luna-Calatayud P., Avellana-Zaragoza J. A. y Bou-Monterde R., (2012)., Organización y funcionamiento de la atención nutricional hospitalaria; el modelo implantado en el Hospital Universitario de La Ribera., NutrHosp. 2012; 27(2):529-536.

⁴ Pineda S., Mena V., Domínguez Y., Fumero Y., (2006)., Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. Rev Cubana Pediatr 2006; 78 (1).

⁵ Ibid. Página 1

la función de los órganos, previene la disfunción cardiovascular, respiratoria, inmune y mejora la evolución de los pacientes. Dentro de ese papel es importante destacar la relación entre la ingesta de energía y nutrientes consumidos por los pacientes, que garantiza la utilización óptima de aminoácidos, cumpliendo una relación nitrógeno(N)/calorías entre 1:130-1:170(g N/Kcal) o 1:21-1:27 (g proteína/Kcal)⁶, y de micronutrientes por su papel inmunomodulador, lo que se busca con estos aportes es que cumpla con los requerimientos de acuerdo a las necesidades, dado que si se ofrece más de la energía necesaria, puede desarrollar complicaciones como aumento en la producción de dióxido de carbono, aumentando complicaciones metabólicas y fisiológicas en pacientes con soporte ventilatorio. Sin embargo si se ofrecen menos calorías y nutrientes de los necesarios, se puede comprometer el estado nutricional. Déficit calórico, atribuido a la subalimentación y/o a la respuesta metabólica que se asocia con enfermedad crítica y se refiere a estrés hipercatabólico, ya que se presenta un uso diferente de sustratos energéticos siendo altamente influenciado por hormonas y mediadores inflamatorios, siendo estos inductores de catabolismo, aumento en la oxidación de carbohidratos y gluconeogénesis, proteólisis y lipólisis, anorexia y aumento del gasto energético⁷. Además se acompaña de un aumento en la síntesis de proteína, siendo menor que su catabolismo, aumentando la ureagénesis, estimulando la gluconeogénesis y la glicólisis, el resultado es una disminución rápida de masa muscular aumentando la producción de urea y las pérdidas de nitrógeno⁸. Paulatinamente se van gastando las reservas musculares y grasas, comprometiendo la velocidad de crecimiento, la inmunidad celular, dando lugar a una relación desnutrición e infección. Se ha demostrado que el tratamiento apropiado y oportuno de la desnutrición grave en entornos hospitalarios mediante la utilización de criterios estandarizados mejora significativamente los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes⁹.

En Inglaterra se demostró que el 46% de los niños comienzan su alimentación vía enteral después de 6 horas de haber sido admitidos en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) y que el 55% de los niños reciben menos de la mitad de los requerimientos calóricos estimados; concluyendo que los niños hospitalizados en UCIP no reciben una nutrición adecuada, pero demostró que los niños que se adhirieron a las guías nutricionales,

⁶ Stein J., Boehles H.J., Goeters C., Schulz R., (2009)., Amino acids-Guidelines on parenteral nutrition, Chapter 4., GMS German Medical Science 2009, Vol. 7, ISSN 1612-3174

⁷ Hill A., (2000)., Initiators and Propagators of the Metabolic Response to Injury., World J. Surg. 24, 624-629, 2000

⁸ Alberda C., Graf A., McCargar L., (2006)., Malnutrition: Etiology, consequences, and assessment of a patient at risk Best Practice & Research Clinical Gastroenterology Vol. 20, No. 3, pp. 419-439, 2006

⁹ Black R. E., Bhutta Z. A., Bryce J., Morris S.S., Victora C.G., (2008), Serie de *The Lancet* sobre desnutrición materno-infantil, Resumen ejecutivo. 2008. Vol. 4.

recibieron cerca del 75% de sus requerimientos calóricos estimados, comparado con los niños que no las siguieron, ya que ellos solo recibieron el 38% de sus requerimientos¹⁰.

Otro de los estudios demuestra que la implementación de protocolos en soporte nutricional se asocia con la reducción en el tiempo que se demoran en alcanzar las metas nutricionales con pacientes internados en unidades de cuidados intensivos pediátricos¹¹.

Comprobando la eficacia que tiene la presencia de una guía de manejo nutricional en una unidad de cuidados intensivos, justifica la creación de una, ya que gracias a la diversidad de información y bibliografía, es importante definir la metodología ideal de valoración nutricional en estos pacientes, como hallar los requerimientos energéticos en determinadas situaciones clínicas, determinar el soporte nutricional artificial indicado, rutas de acceso, monitorización de tolerancia y opciones alternativas, todo con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes críticos pediátricos.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

3.1 Formulación del problema

En la actualidad, en el Hospital Universitario San Ignacio, no se encuentra disponible ninguna guía que ayude a orientar al profesional de la salud en la toma de las mejores decisiones acerca de manejo nutricional del paciente pediátrico críticamente enfermo.

Asociando el contexto mencionado con el hecho de que una de las causas de desnutrición hospitalaria, es la ausencia de normatividad homogénea sobre la gestión que se hace en nutrición clínica, nace la iniciativa de crear la **Guía práctica clínica sobre el soporte nutricional en paciente crítico pediátrico**, la cual sirva como herramienta, que ayude a los profesionales a ofrecer una atención adecuada, que reduzca la variabilidad y mejore la práctica de la nutrición clínica, basada en la recopilación del soporte científico con mayor validez en el tema.

3.2 Justificación

Se define paciente crítico pediátrico aquel que presenta alteraciones fisiológicas potencialmente fatales y que tiene un potencial claro de recuperación¹². En este tipo de pacientes existen factores que promueven la desnutrición hospitalaria definida como un estado de morbilidad secundario a una deficiencia relativa o absoluta, de uno o más nutrientes, que se manifiesta clínicamente o es detectado por medio de exámenes

¹⁰Tume L., Latten L., Darbyshire A., (2010). An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children. British Association of Critical Care Nurses 2010.Vol.15 No. 6.

¹¹ Brown A., Forbes M., Vitale V., Tirodker U., Zeller R., (2012)., Effects of a gastric feeding protocol on efficiency of enteral nutrition in critically ill infants and children., ICAN: Infant, Child & adolescent nutrition. Vol.4. No.3.June 2012.

¹²López A., (2009)., Guía de práctica clínica Hospital Universitario San Ignacio, Criterios de Ingreso a Cuidado Intensivo Pediátrico. 2009.

bioquímicos, antropométricos y fisiológicos¹³. Repercute sobre la estructura y función de muchos órganos y sistemas afectando de forma negativa la calidad asistencial, aumenta riesgo de complicaciones, estancia hospitalaria, mortalidad y produce un aumento del gasto económico en cuanto a servicios de salud.

Factores como la respuesta metabólica de la enfermedad y falencias en la administración óptima del soporte nutricional aumentan estos resultados negativos, como la subnutrición o sobrenutrición que prevalecen en las UCIP, fomentando el desbalance energético¹⁴. Los profesionales de salud que están involucrados en el cuidado de los pacientes son responsables de enfrentar y combatir tal condición¹⁵, por medio de la intervención nutricional en busca de mejorar la respuesta al tratamiento, disminuir la estancia hospitalaria y el reingreso.

Por esto se ve necesaria la creación de una Guía de Práctica Clínica que condense las mejores recomendaciones y que ayude a profesionales a tomar la decisión más apropiada.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

- Diseñar la **Guía práctica clínica sobre el soporte nutricional en paciente crítico pediátrico.**

Objetivos específicos

- Identificar el papel del profesional nutricionista dietista en un grupo de soporte metabólico y nutricional y en el manejo del paciente crítico pediátrico.
- Realizar una revisión de literatura de las últimas dos décadas donde se hayan realizado estudios en pacientes de unidad de cuidados intensivos pediátricos y guías prácticas clínicas que postulen un manejo nutricional estandarizado.
- Desarrollar una herramienta que contribuya a la toma de decisiones en el tratamiento nutricional más adecuado para paciente crítico pediátrico a partir de literatura publicada.

5. METODOLOGÍA PROPUESTA

5.1 Diseño de investigación

Revisión de literatura

5.1.2 Variables estudio

¹³Waitzberg D. L., Ravacci G. R. y Raslan M., (2011)., Desnutrición Hospitalaria., *NutrHosp.* 2011; 26(2):254-264.

¹⁴Mehta NM, Bechard L, Leavitt K, Duggan C. (2009)., Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*2009;32

¹⁵Waitzberg D. L., Ravacci G. R. y Raslan M., (2011)., Desnutrición Hospitalaria., *NutrHosp.* 2011; 26(2): 254-264.

- 5.1.2.1. Evaluación Nutricional
- 5.1.2.2. Requerimientos Nutricionales
- 5.1.2.3. Soporte nutricional Enteral
- 5.1.2.4. Soporte nutricional Parenteral
- 5.1.2.5. Soporte nutricional Mixto
- 5.1.2.6. Inmunonutrición

5.2 Población estudio y muestra

La población de esta revisión fueron artículos científicos en los cuales se analizaron diferentes intervenciones de manejo nutricional en paciente crítico pediátrico, incluyendo estudios de tamizaje nutricional, valoración nutricional, determinación de requerimientos nutricionales, soporte nutricional e inmunonutrición.

5.3 Metodología

Para el desarrollo de la guía práctica clínica, se planteó seguir indicaciones tomadas de un manual metodológico¹⁶:

- Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica de estudios que justifiquen que la aplicación de protocolos de intervención en atención nutricional infantil, mejoran la evolución de la enfermedad.
- Al identificar el papel de las guías en UCIP, se plantearon preguntas que ayudaron a definir el alcance de la guía, información acerca de los pacientes que se incluirían, cuáles serán las edades de los pacientes, el estadio de la enfermedad y tipo de intervención a realizar.
- Al identificar cada tema que necesita algún tipo de recomendación, se realizó una revisión de literatura, en la que se buscó y seleccionaron artículos científicos en diferentes bases de datos, como: Medline, ScienceDirect, EbscoHost, SciELO, Trip, entre otros, organismos recopiladores y otros que ayudaron a responder las preguntas planteadas previamente. Se incluyeron guías de práctica clínica publicadas por centros de salud y por asociaciones enfocadas en el tema. Se excluyeron estudios realizados en adultos y que fueran realizados antes de las últimas dos décadas.
- Al encontrar los artículos se clasificaron por años de publicación y se agruparon según la intervención realizada, en siete grupos: 1) Tamizaje nutricional, 2) Valoración nutricional, 3) Determinación de requerimientos nutricionales, 4) Soporte nutricional enteral, 5) Soporte nutricional mixto, 6) Soporte nutricional parenteral y 7) Inmunonutrición.

¹⁶Anónimo., (2007)., Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS., Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS Nº 2006/01.

- Se realizó la lectura de 76 estudios, ordenadamente según el grupo al que pertenecía.
- Se avaluó el nivel de evidencia científica, definido con base a la clasificación de las Guías Clínicas para el uso de nutrición enteral y parenteral en pacientes adultos y pediátricos de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN).

Niveles de evidencia científica ¹⁷	
I	Grandes ensayos aleatorios con resultados claros; bajo riesgo de falsos positivos (alfa) y/o falsos negativos (beta) error. Especialmente los doble ciego son considerados los que tienen mayor soporte para decidir las intervenciones terapéuticas en la clínica médica. Revisiones sistemáticas.
II	Pequeños ensayos aleatorios con resultados inciertos; riesgo moderado a alto de falsos positivos (alfa) y/o falsos negativos error (beta). Estudios que incluyan un bajo número de pacientes. Revisiones sistemáticas.
III	Cohortes no aleatorios, controles contemporáneos.
IV	Cohorte no aleatorios, controles históricos.
V	Series de casos, estudios no controlados y opinión de expertos.

- Posterior a la lectura de cada grupo de artículos, se plantearon las recomendaciones sugeridas en respuesta a las preguntas planteadas al inicio.
- Se formuló cada recomendación con su respectiva justificación, asignándole un grado de recomendación, con base en las Guías Clínicas para el uso de nutrición enteral y parenteral en pacientes adultos y pediátricos de ASPEN.

Grados de recomendación ¹⁸	
A	Soportada de al menos dos investigaciones de nivel I.
B	Soportada de una investigación de nivel I.
C	Soportada de por lo menos una investigación de nivel II.
D	Soportada de por lo menos un nivel III de investigación.
E	Soportada de nivel IV o V evidencia.

- Se consideró incluir recomendaciones que se clasificaron de buena práctica clínica ya que fueron dadas por la experiencia del grupo colaborador en desarrollar la guía.

¹⁷ ASPEN, (2009) Clinical guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 255-259.

¹⁸ Anónimo., (2007)., Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS., Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS Nº 2006/01

Buena práctica clínica¹⁹

Práctica recomendada, basada en la experiencia clínica y el consenso del equipo redactor. Temas para los cuales no existe, probablemente, ninguna evidencia científica, que nadie cuestionaría habitualmente.

Estos aspectos son valorados como puntos de buena práctica clínica. Estos mensajes no son una alternativa a las recomendaciones basadas en la evidencia científica sino que deben considerarse únicamente cuando no existe otra manera de destacar dicho aspecto.

- Se diseñó un algoritmo que resume las vías a seguir de acuerdo al estado clínico del paciente.

5.4 Recolección de la información

Para la síntesis de la literatura, se utilizó una matriz en la que se recolectó la información revisada en el programa Microsoft Word 2010.

6. RESULTADOS

*Guía Práctica Clínica sobre el Soporte Nutricional en Paciente Crítico
Pediátrico
Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana
2012*

RECOMENDACIONES **EVALUACIÓN NUTRICIONAL**

1. Niños que se encuentren en UCIP deben ser tamizados nutricionalmente con el fin de identificar aquellos que se encuentren en riesgo nutricional. (Grado D).
2. Niños identificados con riesgo, deben recibir una valoración nutricional completa con el fin de determinar el plan de manejo que solo se realizará si su condición lo permite. (Grado E).

El estado nutricional de un paciente pediátrico es mucho más vulnerable que el de un adulto, puesto que la desnutrición infantil esta levemente documentada, su gasto energético es más elevado ya que incluye factores como crecimiento y desarrollo, inmadurez digestiva y un aumento de susceptibilidad a diferentes infecciones.

¹⁹Anónimo., (2007)., Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS., Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS Nº 2006/01.

Actualmente no existe una herramienta específica para tamizar población pediátrica; la recomendada es una adaptación de la estimación pediátrica que indica el puntaje determinado por Sermet- Gaudelus I., Poisson-Salomon A., Colomb V., Brusset M., Mosser F., Berrier F., Ricour C., (2000)., Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:64–70²⁰. (**Ver Anexo 1**).

La estimación del riesgo nutricional es más adecuada cuando se evalúan todos los datos del estado nutricional. Por esto se recomienda realizar la valoración nutricional.

La valoración nutricional es una guía para el soporte nutricional y usualmente no hace parte de los procedimientos de admisión en la UCIP²¹. Siendo una herramienta muy útil si se tiene en cuenta que el 24% de la población pediátrica ingresa a la hospitalización con desnutrición aguda o crónica²². La valoración nutricional en el niño enfermo debe ser cuantificable, según la antropometría y la historia dietética, que a su vez se apoya en la historia clínica y las exploraciones complementarias.

Parámetros de evaluación del estado nutricional

Aun no hay un *gold standard* de valoración nutricional en UCIP, sin embargo este procedimiento es esencial para el cuidado de paciente críticamente enfermo pediátrico, siendo una parte de la rutina integral hospitalaria como prevención de la desnutrición y sus complicaciones²³.

En el momento que sea imposible determinar algunas medidas antropométricas, es mejor no tomarlas, ya que puede afectar el diagnóstico nutricional y por ende el plan a determinar, por esto si se llegan a ver afectadas se deben usar únicamente como control²⁴.

Parámetros antropométricos:

*Medir en las primeras 24 horas de admisión a la UCIP y semanalmente para tener control del estado nutricional*²⁵.

*Es de gran importancia que estén sujetos al contexto del paciente y que se tenga en cuenta datos como balance hídrico*²⁶.

²⁰Sermet- Gaudelus I., Poisson-Salomon A., Colomb V., Brusset M., Mosser F., Berrier F., Ricour C., (2000)., Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:64–70.

²¹Hulst J., Joosten K., Zimmermann L., Hop W., van Buuren S., Büller H., van Goudoever J., (2004)., Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge., *Clinical Nutrition* (2004) 23, 223–232.

²²Ibid. Página 227

²³Ferberbaum R., Delgado A., Zamberlan P., Leone C., (2009)., Challenges of nutritional assessment in pediatric ICU. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2009, 12:245–250

²⁴Ibid. Página 246.

²⁵Kondrup J, Allison SP, Elia M, (2003)., ESPEN Guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22:415–421.

²⁶Hulst J., Joosten K., Zimmermann L., Hop W., van Buuren S., Büller H., van Goudoever J., (2004)., Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge., *Clinical Nutrition* (2004) 23, 223–232.

Peso²⁷: Examinar signos como ascitis, edema, indagar manejo de diuréticos, y en presencia de estos signos, recurrir a otras medidas antropométricas y el peso se tomará como control. Se debe hacer en las mismas condiciones, de preferencia desnudo y en ayunas.

Si los pacientes presentan Edema o Ascitis se debe considerar el peso seco:

Edema I (Maleolar)	5%
Edema II (Rotuliano)	10%
Edema III (Anasarca)	15%
Para la ascitis considerar	2-10%

- Uno de los indicadores que también son importantes incluir es el porcentaje de pérdida de peso²⁸, se calcula:

$$\% \text{ pérdida de peso} = \frac{(\text{Peso anterior} - \text{Peso actual}) \times 100}{\text{Peso anterior}}$$

Tiempo	Perdida severa
1 semana	2%
1 mes	5%
3 meses	7.5%
6 meses	10%

- **Índice Nutricional de Waterlow**²⁹: Compara la relación del peso y la talla con la relación de la mediana del peso y de la talla para la correspondiente edad y sexo.

Malnutrición aguda

$$\% \text{Peso/Talla p50} = \frac{\text{Peso actual (Kg)} \times 100}{\text{Peso/Talla en p50 (Kg)}}$$

Estadio 0	>90%	Normal
Estadio I	80-90%	Malnutrición leve
Estadio II	70-80%	Malnutrición moderada
Estadio III	<70%	Malnutrición severa

Malnutrición crónica

$$\% \text{Talla/Edad p50} = \frac{\text{Talla actual (cm)} \times 100}{\text{Talla/Edad p50 (cm)}}$$

Estadio 0	>95%	Normal
Estadio I	90-95%	Malnutrición leve
Estadio II	85-90%	Malnutrición moderada
Estadio III	<85%	Malnutrición severa

Talla: Valora el crecimiento del tejido esquelético, usar el infantómetro para menores de 2 años y estadiómetro para mayores de 2 años, sin zapatos ni accesorios en el cabello que interfieran con la medición, asegurarse de mantener el plano de Frankfurt, con el fin de hacer la medición más exacta. El paciente crítico, se caracteriza por permanecer en cama

²⁷ Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assessment. NutrHosp 20(t);26 (Supl. 2);12-15.

²⁸ Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. (1977)., Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1977;1 (1):11-22.

²⁹ Waterlow J. C., (1972)., Classification and Definition of Protein-Calorie Malnutrition., British Medical Journal, 1972, 3, 566-569.

imposibilitando la toma de esta medida³⁰. Por lo cual se puede hacer por medio de las siguientes estimaciones³¹:

Medida	Fórmula e indicaciones
Hombro-Codo	(4.35*Longitud HC)+21.8 0-24 años: Acromión-cabeza radio con brazo en 90°. 2-18 años: brazo relajado
Rodilla-Talón	(2.96*Longitud RT)+24.2 0-24 meses: Supina, pierna flexionada en 90° altura de la cadera; de la rodilla al tobillo
Tibia-Maléolo	(3.26*Longitud TM)+30.8 2-18 años: Borde inferior del maléolo hacia punta media de la tibia, sentado.

Índice perímetro braquial (cm)/perímetro cefálico (cm): Es de gran utilidad en niños menores de 4 años para establecer la existencia de malnutrición:

Normal	> 0,30.
Malnutrición leve	0,28-0,30.
Malnutrición moderada	0,25-0,27.
Malnutrición severa	< 0,25.

Otras variables antropométricas³²:

Las medidas de brazo, pueden proveer una herramienta útil durante la estancia en UCIP¹⁸³³. La circunferencia braquial estima la masa muscular corporal y el pliegue cutáneo tricipital: Indica un resultado aproximado de la grasa corporal. Se aconseja ajustar los valores de las reservas corporales no a la edad actual del paciente sino a la edad que indica la talla actual.

Estas reservas corporales se pueden comparar con los patrones publicados en: **Frisancho R., 1974 Triceps skinfold and upper arm muscle size normal for assesment of nutritional status. Am. J. Clin. Nutr.27:1052-58. (Ver anexo 2).**

En pediatría existen indicadores que determinaran la clasificación del estado nutricional del paciente (Peso/Edad, Peso/Talla, Talla/Edad, Índice de Masa Corporal/Edad, Circunferencia Cefálica/Edad, Pliegue Cutáneo Tricipital/Edad y Circunferencia Braquial/Edad), los cuales

³⁰Feferbaum R., Delgado A., Zamberlan P., Leone C., (2009)., Challenges of nutritional assessment in pediatric ICU. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 12:245–250

³¹Stevenson RD. (1995)., Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. Arch Pediatr Adolesc Med. 1995 Jun;149(6):658-62.

³² Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assesment. Nutr Hosp 2011;26(Supl. 2);12-15.

³³Feferbaum R., Delgado A., Zamberlan P., Leone C., (2009)., Challenges of nutritional assessment in pediatric ICU. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 12:245–250

se clasifican con base en los **Patrones de Crecimiento Infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2006. (Ver anexo 3).**

Parámetros Bioquímicos: (Valores adecuados por rango de edad, Ver Anexo 4)

Se pueden tomar una vez a la semana para tener control y hacer ajustes de requerimientos.

Bioquímicos a tener en cuenta como mínimo: Hemoglobina, Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), Electrolitos séricos, creatinina, glicemia, albúmina y balance de nitrógeno. Estos parámetros se afectan por la respuesta de fase aguda e influyen en desordenes no nutricionales en pacientes críticamente enfermos.

Bioquímicos que indican el estado de proteína muscular:

Índice creatinina/talla³⁴: Mide el catabolismo muscular, no usar en falla renal. Buen indicador de la depleción proteica muscular, (mg creatinuria 24 horas/cm de longitud del niño). Es normal el índice creatinina/talla cercano a 1; si es <0.9 indica depleción proteica muscular.

Balance nitrogenado³⁵: Funciona como índice de pronóstico nutricional. Ayuda en la adecuación del soporte nutricional. Se calcula: (Nitrógeno consumido – {nitrógeno total ureico+Pérdidas insensibles}).Las pérdidas insensibles en niños de 0-4 años=+2, de 5-10 años=+3 y mayores de 10 años= +4.

Indicadores de proteína visceral:

Albúmina³⁶: Es la más usada, su reducción se asocia con una mayor tasa de complicaciones, baja sensibilidad en cambios agudos del estado nutricional por su larga vida media, cercana a 20 días. No se usa como indicador del estado nutricional actual.

Transferrina³⁷: Aumenta en la deficiencia de hierro, anemia, y disminuye en enfermedad hepática, sepsis, Síndrome de malabsorción y estados no específicos de inflamación. Su vida media es de 8-10 días y ha demostrado correlación con el balance de Nitrógeno.

Colesterol³⁸: Se han observado bajos niveles en pacientes con malnutrición en pacientes críticamente enfermos y se asocia con aumento en la mortalidad.

³⁴ Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assesment.NutrHosp 2011;26(Supl. 2);12-15.

³⁵Ibid. Página 13.

³⁶ Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assesment.NutrHosp 2011;26(Supl. 2);12-15.

³⁷ Ibid. Página 14.

Parámetros funcionales:

Parámetros de función inmune: El conteo de linfocitos reducido y la ausencia del retraso de la respuesta de células mediadoras de la inmunidad se asocia con malnutrición. Estos parámetros se deberán monitorear en el curso de pacientes críticamente enfermos mostrando las deficiencias en la inmunidad. Es un buen marcador del estado nutricional.

Hay algunos casos que deben tener ciertas condiciones anexas en el momento de la valoración como son el caso de³⁹:

Niño en falla respiratoria:

Cociente respiratorio, relación entre el oxígeno (O₂) consumido y el Dióxido de Carbono (CO₂) producido, da el porcentaje de utilización de Macronutrientes. Para los carbohidratos específicamente la glucosa es de 1, indicando que por cada mol de O₂ consumido se produce 1 mol de CO₂, los lípidos al oxidarse consumen más O₂ que el CO₂ que produce y tiene un cociente respiratorio de 0.7 y las proteínas de 0.8, porque no se oxidan completamente en el organismo.

Si un coeficiente espiratorio está cercano a 0.7 indica que se están usando las vías metabólicas de lipólisis y gluconeogénesis principalmente. Si el cociente respiratorio es ≥ 1 , indica oxidación predominantemente de carbohidratos, que puede afectar la ventilación del paciente por excesiva producción de CO₂.

Niño en falla cardíaca:

- Determinar si la patología del niño es congénita, ya que estas se caracterizan por venir con una malnutrición.

Niño en falla hepática:

- El peso en estos pacientes no es valorable, por los signos clínicos que presentan como la ascitis y el edema, por esto solo se toma como control. Se sugiere la albúmina como indicador bioquímico del estado nutricional en niños a pesar de que su síntesis este afectada.⁴⁰
- Es de gran importancia que todas las medidas se comparen con ajuste de la edad para la talla actual si vienen con una falla en el crecimiento lineal.

³⁸ Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assesment.NutrHosp 2011;26(Supl. 2);12-15.

³⁹Velasco C., Ladino L., Valoración nutricional del niño en estado crítico., Págs: 275-289., (2009). En: Editores: Velasco C., Ladino L., Temas selectos en nutrición Infantil., Págs: 289., Segunda Edición., Editorial: GASTRONUPH Ltda., Cali Colombia.

⁴⁰Hurtado E., Larrosa A., Vásquez E., Macías R., Troyo R., Bojórquez M., (2007)., Liver Function test results predict nutritional status evaluated by arm anthropometric indicators, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition 45:451–457.

Niño con quemaduras: Los niveles de las proteínas de fase aguda comienzan a aumentar durante las 12-24 horas del estrés, porque hay una síntesis de proteína más importante que responde a la lesión⁴¹.

Parámetros dietarios⁴²

Incluye control de ingesta en el que se evalúen alimentos, porciones y tiempos de comida. También se puede evaluar cambios recientes en el apetito, antecedentes alérgicos, uso de suplementos y síntomas gastrointestinales, presencia y si es positiva, frecuencia y duración de vómito, diarrea, estreñimiento, dolor abdominal y náusea.

Examen clínico:

Se deben detectar signos de deficiencia en tejidos epiteliales superficiales, especialmente en piel, pelo y uñas; en la boca, mucosa, lengua y dientes o en órganos y sistemas fácilmente accesibles a la exploración física⁴³. (**Ver anexo 5**).

REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS Y MACRONUTRIENTES

3. Se deben establecer los requerimientos energéticos idealmente por medio de calorimetría indirecta, si no se encuentra disponible, se debe establecer por medio de fórmulas predictivas, en este caso de Schofield. (Grado D).
4. Se sugiere determinar los factores de estrés de acuerdo al estado patológico del paciente. Se debe evitar en todo momento la sobrenutrición y subnutrición. (Grado E).
5. Hasta el momento no se encuentran reportes basados en la evidencia de aporte de carbohidratos. (Grado E).

Pacientes críticamente enfermos usualmente se encuentran en estado catabólico, dando como resultado pérdidas de nitrógeno, produciendo energía a partir de la gluconeogénesis, que unido con la cascada de hormonas de la respuesta inflamatoria, conlleva a proteólisis de músculo esquelético dando lugar a un hipermetabolismo, por esto debe corresponder los requerimientos energéticos con la energía ofrecida a cada paciente. El mejor método para determinar las necesidades energéticas es por medio de la calorimetría indirecta, pero por costos se siguen manejando ecuaciones predictivas. En un estudio realizado en una cohorte, en el que se pretendía evaluar el grado de concordancia entre ecuaciones usadas para predecir el requerimiento energético y la calorimetría indirecta en niños y adolescentes

⁴¹Mehta N., Compher C., and A.S.P.E.N. Board of Directors., (2009)., A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.

⁴² Secker D., Jeejeebhoy K, (2007)., Subjective global Nutritional Assessment for children *Am J Clin Nutr*2007;85:1083–9.

⁴³ P. Ravasco, H. Atiderson., F. Mardones; Red de Malnutrición en Iberoamérica del Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Red Mel-CYTED), (2010)., Métodos de valoración del estado nutricional., *NutrHosp* 2010;(Supl. 3)25:57-66.

normales y obesos, se determinó que ecuaciones como la de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO/OMS y Schofield no demostraron diferencias significativas con los resultados obtenidos por calorimetría indirecta, siendo Schofield la que menor diferencia tuvo. En el caso que sea imposible determinar la talla, se debe emplear Schofield para el peso o la fórmula de la OMS⁴⁴ (**Ver anexo 6**).

Una práctica clínica que ha sido recomendada y se ha visto bien tolerada es el aporte de 70-90 Kcal/Kg/día en niños críticamente enfermos⁴⁵.

Algunas situaciones como estar en cama todo el día, la ventilación mecánica, que reduce el esfuerzo respiratorio, y la sedación que reciben los pacientes críticamente enfermos, reducen sus requerimientos energéticos y corren el riesgo de ser sobrealimentados, por esto es de gran importancia determinar el correcto factor de estrés y tener en cuenta la termogénesis de los alimentos que es el 10% del consumo total energético⁴⁶

Factores de estrés⁴⁷ según el estado clínico:

Condición clínica	Factor de estrés
Sin estrés	1.0 - 1.2
Fiebre	12% por cada grado > 37°C
Cirugía de rutina/ sepsis menor	1.1 - 1.3
Falla cardíaca	1.25 - 1.5
Cirugía Mayor	1.2 - 1.4
Sepsis	1.4 - 1.5
Crecimiento-Catch up	1.5 - 2.0
Trauma o lesión en la cabeza	1.5 - 1.7

Un paciente críticamente enfermo se caracteriza por un aumento del catabolismo y recambio proteico, situación grave en pacientes pediátricos ya que sus reservas son muy limitadas y se ven en la necesidad de tomar reservas energéticas a partir musculo diafragmático y cardíaco, escenario que puede empeorar los resultados clínicos del paciente.

Por esta razón la cantidad de proteína debe ser mayor en este tipo de pacientes para promover la síntesis proteica.

Uno de los indicadores más importantes que determinan el equilibrio metabólico de sustancias nitrogenadas, es el balance nitrogenado que está definido por dos factores, el consumo calórico y el consumo de nitrógeno. Las dos se correlacionan positivamente y el requerimiento de proteína que recomienda un estudio para mantener un balance nitrogenado

⁴⁴Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007), Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

⁴⁵López J., Sánchez C., Mencía., Santiago M., Carrillo A., Bellón J., (2006), Consumo calórico en el niño crítico: relación con las características clínicas, el aporte calórico y las fórmulas teóricas de cálculo de las necesidades energéticas., AnPediatri (Barc). 2007;66(3):229-39

⁴⁶ Van der Kuip M., Oosterveld M.,Lafeber H., Gemke R., (2004), Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: a European survey. Intensive Care Med (2004) 30:1807-1813.

⁴⁷ Anónimo.,NUTRITION SUPPORT GUIDELINES FOR THE PICU PATIENT (2012)<http://www.healthsystem.virginia.edu/pub/peds-nutrition> (Consulta 08-Septiembre-2012).

positivo es $>2.8\text{g/Kg/día}^{48}$. Se recomienda que los requerimientos de proteína después de estabilizar al paciente y comenzar la fase de recuperación, sean entre $1.5\text{-}3\text{ g/Kg/día}^{49}$.

Según los grupos de edad los requerimientos establecidos han sido estos: 0–2 años, $2\text{-}3\text{ g/kg/día}$; 2–13 años $1.5\text{-}2\text{ g/kg/día}$; y 13–18 años, 1.5 g/kg/día^{50} .

Las necesidades energéticas aumentadas depletan las reservas a través de la gluconeogénesis, durante la respuesta metabólica, la administración de glucosa dietaria no detiene la gluconeogénesis, por esto un aporte alto de carbohidratos como tratamiento no es útil.

Otra de las vías metabólicas usadas para la producción de energía es la lipólisis, aumentando la susceptibilidad a desarrollar deficiencia de ácidos grasos esenciales, recomendando un aporte de 4.5% ácido linoléico y 0.5% de ácido linolénico del Valor Calórico Total⁵¹. Se debe tener un aporte entre 30-40% del aporte total de calorías proveniente de los lípidos⁵².

SOPORTE NUTRICIONAL

NUTRICIÓN ENTERAL

- 6.** En pacientes críticamente enfermos que no comiencen alimentación vía oral, en 3 días consecutivos, se recomienda comenzar soporte nutricional especializado. (Grado E).
- 7.** En niños críticamente enfermos con tracto gastrointestinal funcional, se prefiere la nutrición enteral para proveer nutrientes, solo si esta es tolerada. (Grado A).
- 8.** Existen diversas opiniones para definir la vía de administración de nutrientes, se sugiere considerar la vía pospilórica en niños críticamente enfermos. (Grado D).
- 10.** Evaluar cada caso para determinar la fórmula nutricional apropiada. (Grado D).
- 11.** Inicio temprano de nutrición enteral, dentro de las primeras 24-72 horas del ingreso a la UCIP. (Grado A).
- 12.** Se sugiere cubrir metas de energía a las 48-72 horas de comenzar el soporte. (Grado E).
- 13.** Se indica mantener un control regular de signos de intolerancia a la nutrición enteral y un control regular de la glicemia. (Grado D).

En pacientes críticamente enfermos que no vayan a recibir dieta oral por 3 días se debe comenzar soporte nutricional ya sea con Nutrición Enteral (NE) o Nutrición Parenteral (NP)⁵³.

⁴⁸Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ., (1998)., Resting energy expenditure and nitrogen balance in critically ill pediatric patients on mechanical ventilation. Nutrition. 1998 Sep;14(9):649-52.

⁴⁹Ibid. Página 652.

⁵⁰ ASPEN, (2009)., Clinical guidelines: Nutrition support of the critically ill child, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.

⁵¹ ASPEN, (2009)., Clinical guidelines: Nutrition support of the critically ill child, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.

⁵²Ibid. Página 268.

⁵³Ibid. Página 8.

Se debe tener en cuenta el hecho de que tengan tracto gastrointestinal funcional, ya que la ruta enteral es la preferida.

Indicaciones para inicio de soporte enteral se pueden encontrar en el **(Anexo 7)**.

Se ha observado que es segura y bien tolerada en muchos niños críticamente enfermos y también en niños que están recibiendo medicamentos vasoactivos. Se han documentado beneficios como mejoría en el metabolismo de la proteína, en los déficits de calorías, menores tasas de infección, días de hospitalización y menores costos^{54,55}.

Dentro de los beneficios del uso de la NE en este tipo de pacientes se encuentra: Mejora la función intestinal, preserva la barrera inmunológica, estimula el trofismo intestinal y el sistema inmune, reduce la translocación bacteriana y la incidencia de sepsis y efectos de falla multisistémica^{56,57}.

No hay suficientes datos que recomienden una vía enteral en especial (Gástrica – pospilórica), pero en algunas situaciones clínicas como pacientes con ventilación mecánica, reducción de la motilidad gástrica secundaria a los medicamentos administrados o a la enfermedad, la nutrición gástrica no es tolerada, acompañándose de distensión abdominal y residuo gástrico que aumentan el riesgo de aspiración pulmonar. Por esta razón la ruta pospilórica no requiere de una intolerancia gástrica previa para usarse⁵⁸.

La nutrición transpilórica ha demostrado buena tolerancia en muchos niños críticamente enfermos, evita interrupciones innecesarias, se ha asociado con una entrega de mayor aporte energético y además no aumenta el gasto energético ya que comparado con la nutrición gástrica, esta última aumenta el efecto termogénico de los alimentos^{59,60,61}. A pesar de que la evidencia sugiere que el uso de nutrición pospilórica puede ser usada rutinariamente en niños críticamente enfermos no es recomendada. Es prudente considerar esta opción en pacientes que no toleran la vía gástrica y quienes tienen alto riesgo de aspiración⁶². Otro caso es el de niños con shock, ya que esta condición clínica reduce rápida

⁵⁴ Skillman H., Wischmeyer P., (2008)., Nutrition therapy in critically ill infants and children., *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2008 32: 520

⁵⁵ Fernandez J., Herrero J., Martínez P., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. *NutrHosp* 2011;26(Supl. 2):7-11.

⁵⁶ Lopez J., Mencia S., Sánchez C., Santiago M., Bustinza A., Vigil D., (2008)., Postpyloric enteral nutrition in the critically ill child with shock: a prospective observational study., *Nutrition Journal* 2008, 7:6

⁵⁷ Lopez J., Santiago MJ., Sanchez C., Mencia S., Carrillo A., Vigil D., (2008)., Risk factors for gastrointestinal complications in critically ill children with transpyloric enteral nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition* (2008) 62, 395–400.

⁵⁸ Bankhead R., Boullata J., Brantley S., Corkins M., Guenter P., Krenitsky J., Lyman B., Metheny N., Mueller C., Robbins S., Wessel J., and ASPEN board of directors, (2009)., Enteral nutrition practice recommendations., *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* Volume XX Number X Month xxxx.

⁵⁹ Lopez J., Mencia S., Sánchez C., Santiago M., Bustinza A., Vigil D., (2008)., Postpyloric enteral nutrition in the critically ill child with shock: a prospective observational study., *Nutrition Journal* 2008, 7:6

⁶⁰ Metha N., Bechard L., Cahill N., Wang M., Day A., Duggan C., Heyland D., (2012)., Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children- An international multicenter cohort study., *Crit Care Med* 2012 Vol. 40, No. 7

⁶¹ Tume L., Latten L., Darbyshire A., (2010)., An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children., *Nursing in Critical Care* 2010 British Association of Critical Care Nurses • Vol 15 No 6.

⁶² ASPEN, (2009)., Clinical guidelines: Nutrition support of the critically ill child, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.

y severamente la perfusión esplácnica, altera la tolerancia a la NE, y aumenta la inducción de los cambios gastrointestinales funcionales y estructurales y las complicaciones sistémicas, sin embargo la NE transpilórica se tolera mayormente en estos pacientes, se debe administrar con precaución y mantenerlos en observación por complicaciones gastrointestinales.

Es de gran importancia que para evitar errores en la colocación de la sonda se recomienda realizar una confirmación radiográfica del lugar de la sonda, antes de la administración enteral⁶³.

En un estudio prospectivo, realizado en 291 niños, se encontró que el uso de fórmulas hidrolizadas en niños hospitalizados en UCIP, se asocian con inestabilidad hemodinámica, mayor requerimiento de α -adrenérgicos, recurrencia de distensión abdominal y diarrea. Los pacientes alimentados con la fórmula a base péptidos mostraron más mortalidad, mayor duración con ventilación y mayor estancia en UCIP, la diarrea fue menos frecuente porque los nutrientes se encontraban predigeridos. Teniendo en cuenta que las fórmulas a base de péptidos son 10 veces más caras que las poliméricas, se concluye que la nutrición en niños críticamente enfermos con fórmulas a base de péptidos y aminoácidos libres no es eficiente, el uso de fórmulas poliméricas es una opción costo efectiva. En algunas condiciones clínicas las fórmulas hidrolizadas deben ser consideradas, como es el caso de niños que hayan tenido largos periodos de ayuno⁶⁴. En niños mayores de 10 años y de 50 Kg pueden tolerar fórmulas para adultos⁶⁵. Se determina que los pacientes se deben alimentar con fórmula polimérica o fórmula apropiada para la edad, todo dependiendo de las recomendaciones de la Nutricionista Dietista⁶⁶.

La definición de NE temprana esta entre 24-72 horas de ingreso a la UCIP⁶⁷.

Para comenzar se sugiere que los aportes de la nutrición enteral en niños menores de 6 años o 25 Kg, comenzar 1 ml/Kg/hora y avanzar 1 ml/Kg cada 4 horas hasta alcanzar metas, en niños mayores de 6 años o 25 Kg iniciar 25 ml/hora y avanzar 25 ml/hora cada 4 horas hasta alcanzar metas⁶⁸.

⁶³ Lopez J., Santiago MJ., Sanchez C., Mencía S., Carrillo A., Vigil D., (2008)., Risk factors for gastrointestinal complications in critically ill children with transpyloric enteral nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition* (2008) 62, 395–400.

⁶⁴ Vidigal M., Leite H., Nogueira P., (2012)., Factors Associated With Peptide-based Formula Prescription in a Pediatric Intensive Care Unit., *JPGN* 2012;54: 620–623

⁶⁵ Axelrod D., Kazmerski K., Iyer K., (2006)., Pediatric enteral nutrition., *JOURNAL OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION* ., Vol. 30, No. 1.

⁶⁶ Brown A., Forbes M., Vitale V., Tirodker U., Zeller R., (2012)., Effects of a gastric feeding protocol on efficiency of enteral nutrition in critically ill infants and children., *ICAN: Infant, Child, & Adolescent Nutrition* 2012 4: 175.

⁶⁷ Fernandez J., Herrero J., Martínez P., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. *NutrHosp* 2011;26(Supl. 2):7-11.

⁶⁸ Brown A., Forbes M., Vitale V., Tirodker U., Zeller R., (2012)., Effects of a gastric feeding protocol on efficiency of enteral nutrition in critically ill infants and children., *ICAN: Infant, Child, & Adolescent Nutrition* 2012 4: 175.

Se ha reportado que entre menor sea el intervalo en el que se logra la meta de ingesta energética, se asocia con un mejor curso de la enfermedad pero aún no hay estudios que propongan en cuanto tiempo se deben lograr las metas, de acuerdo a las recomendaciones de algunos autores debe ser entre las 48-72 horas después de comenzar el soporte nutricional⁶⁹. La NE transpilórica permite aumentar el volumen de la nutrición rápidamente para lograr el volumen energético que se prescribe durante las primeras 48 horas, logrando las calorías suficientes en muchos de los pacientes con NE⁷⁰.

Signos de intolerancia a la NE: 1) *Residuo gástrico excesivo*, que se debe medir al comienzo de la NE gástrica, antes de lavarla y cada 4 horas después de un aumento, según ASPEN un alto volumen de residuo gástrico es mayor o igual a 5 ml/Kg⁷¹ o también se puede considerar como un volumen mayor al 50% del total administrado en las últimas 4 horas, pero su medición está afectado por varios factores: Tamaño de la jeringa usado para la aspiración, posición del tubo en el estómago y la enfermera que lo está realizando, 2) *Vómito*, 3) *Diarrea* o 4) *Aumento del perímetro abdominal*, más de 2 centímetros del perímetro tomado previamente. Si presenta 2 o más signos de intolerancia se suspenden por 2 horas y se restablece comenzando con el flujo más reciente y se avanza según lo planeado. Si presenta un segundo episodio de intolerancia, la NE se suspende por 4 horas y se reinicia la alimentación con el avance más reciente. En dado caso que presente otro episodio de intolerancia, se sugiere pasar el volumen durante dos horas y descansar 1 hora y considerar como última opción infusión continua. Si la intolerancia persiste, se deben evaluar los cambios necesarios de la fórmula, la localización de la sonda o la discontinuación del soporte enteral⁷².

Uno de los factores muy importantes a considerar en el soporte nutricional es los niveles de glucosa en sangre, ya que se ha revelado una fuerte asociación entre la mortalidad hospitalaria y los niveles de glucosa en sangre en pacientes críticamente enfermos⁷³. ASPEN y Society of Critical Care Medicine (SCCM) sugirieron que la glicemia sea <150 mg/dl en pacientes de UCI⁷⁴. El control estricto de los niveles de glucosa en sangre, entre 80-110 mg/dl puede dificultar la adherencia en el paciente, por esto se recomienda en el cuidado rutinario, mantener los niveles menor a 150 mg/dl y al mismo tiempo controlar la

⁶⁹ Fernandez J., Herrero J., Martínez P., (2011), Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. *NutrHosp* 2011;26(Supl. 2):7-11.

⁷⁰ Lopez J., Santiago MJ., Sanchez C., Mencía S., Carrillo A., Vigil D., (2008), Risk factors for gastrointestinal complications in critically ill children with transpyloric enteral nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition* (2008) 62, 395–400.

⁷¹ Tume L., Latten L., Darbyshire A., (2010), An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children., *Nursing in Critical Care* 2010 British Association of Critical Care Nurses • Vol 15 No 6.

⁷² Brown A., Forbes M., Vitale V., Tirodker U., Zeller R., (2012), Effects of a gastric feeding protocol on efficiency of enteral nutrition in critically ill infants and children., *ICAN: Infant, Child, & Adolescent Nutrition* 2012 4: 175.

⁷³ Taylor B., Krenitsky J., (2010), Nutrition in the intensive care unit: year in review 2008-2009 *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2010 34:

21
⁷⁴ *Ibid.* Página 22.

hipoglicemia, si los niveles de glucosa en sangre se mantienen en 180 mg/dl se debe reducir el flujo metabólico y considerar la infusión de insulina, según indicaciones de médico tratante⁷⁵.

La NE se puede retirar cuando se logran las metas, cuando la nutrición oral es introducida, y está ya cumple más del 80% del requerimiento energético, en este momento el aporte calórico por la NE se puede reducir gradualmente⁷⁶.

NUTRICIÓN PARENTERAL

15. Usar NP solo cuando no haya razones para usar la nutrición enteral. (Grado D).

16. Se sugiere monitorear la nutrición parenteral. (Grado E).

Algunas de las indicaciones para usar NP se pueden dividir en: 1) Patologías digestivas las cuales son: Atresias intestinales, Enfermedad de Hirschsprung, ileostomías, resecciones intestinales amplias, íleos obstructivos, Íleos posquirúrgicos, diarrea crónica intratable, fístulas, enterocolitis necrotizante, isquemia intestinal, vómitos incoercibles, sangrado intestinal masivo, mucositis o enteritis grave por quimioterapia, colitis ulcerosa y otras colitis inflamatorias, peritonitis, pancreatitis aguda grave, malabsorción intestinal, alteraciones de la motilidad intestinal (Peritonitis plástica, enteritis rádica (Secundario a radiación), pseudoobstrucción crónica idiopática), reposo del tubo digestivo y 2) Patologías extradigestivas: Paciente desnutrido o con riesgo de desnutrición secundaria a cualquier patología, oxigenación con membrana extracorpórea, perioperatorio en paciente desnutrido grave, pacientes en cuidados intensivos con diversas patologías: Politraumatismos, sepsis, cirugía, quemados críticos, fracaso multiorgánico, quilotórax, isquemia, estados de shock severos, frecuentes ayunos para procedimientos diagnóstico e inestabilidad hemodinámica con alto riesgo de isquemia mesentérica, ayuno absoluto mayor o igual a 5 días, todo paciente pediátrico, en el que no sea posible la vía enteral, con una ingesta inferior al 50% de sus necesidades durante 7 días o antes si ya era un paciente desnutrido^{77,78,79,80,81}.

Cuando no se tolere la NE en bebés por 1-3 días, en niños y adolescentes por 4-5 días⁸².

⁷⁵ Saharan S., Lodha R., Kabra S., (2011)., Supportive Care of A Critically Ill Child., Indian J Pediatr (May 2011) 78(5):585–592

⁷⁶ Axelrod D., Kazmerski K., Iyer K., (2006)., Pediatric enteral nutrition., JOURNAL OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION ., Vol. 30, No. 1.

⁷⁷ Pineda S., Mena V, Domínguez Y., Fumero Y., (2006)., Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. Rev Cubana Pediatr 2006; 78 (1)

⁷⁸ Heidegger C., Darmon P., Pichard C., (2008)., Enteral Vs. Parenteral nutrition for the critically ill patient: a combined support should be preferred. Current Opinion in Critical Care 2008, 14:408–414

⁷⁹ Braunschweig C., Levy P., Sheean P., Wang X., (2001)., Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. Amer J Clin Nutr. 2001;74(4):534-42.

⁸⁰ Anónimo., (2010)., Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.

⁸¹ Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

⁸² CDHNF/NASPGHAN., (2011)., Pediatric Parenteral Nutrition a Comprehensive Review.

Se debe determinar si la NP es periférica o central, si la nutrición se desea usar por menos de 2 semanas, se usará la NP periférica, mientras que se usara la NP central si es por más de 2 semanas, o cuando el acceso periférico está limitado⁸³.

Para determinar los valores de macro y micronutrientes, es de gran utilidad las guías que se encuentran disponibles. **(Ver anexo 8 y 9).**

Para iniciar el aporte de proteínas se suministran en forma de soluciones de aminoácidos, que deben ir aumentando progresivamente a razón de 0,5 g/kg/día a 1 g/kg/d hasta alcanzar los requerimientos previstos según edad y estado clínico⁸⁴. Se debe mantener entre 12-16% del valor calórico total⁸⁵.

Los lípidos deben formar parte de las soluciones de NP por su elevada densidad calórica, ser fuente de ácidos grasos esenciales, disminuir la osmolaridad de la solución y evitar los efectos negativos de la sobrecarga de glucosa. Se recomienda que constituyan del 25 al 40% de las calorías no proteicas⁸⁶. Se sugiere empezar el aporte de lípidos con 0,5-1 g/kg/día y así ir aumentando progresivamente a razón de 0,5-1 g/kg/día, para poder controlar la hipertrigliceridemia que no debe superar los 250 mg/dL en lactantes y 400 mg/dL en los niños mayores⁸⁷.

En algunas circunstancias hay que tener precaución y reducir los aportes garantizando el aporte de ácidos grasos esenciales (0,5-1 g/kg/día): Infecciones graves (Disminución de lipoproteinlipasa), trombocitopenia $<100.000/\text{mm}^3$, insuficiencia hepática y enfermedades pulmonares. Actualmente se consideran seguras las soluciones mixtas de triglicéridos de cadena larga y de cadena media (LCT y MCT) y las soluciones de LCT basadas en aceite de oliva y aceite de pescado, por sus aportes de ácido oleico y omega 3 y 6, ya que mejoran los niveles de vitamina E, disminuyen la peroxidación lipídica y modulan el sistema inmune^{88,89}. El aporte de glucosa no debe exceder el 60-75% de las calorías no proteicas⁹⁰. El ritmo de infusión (Miligramo/Kilogramo/Minuto) debe ser progresivo y dependiente de la edad. A medida que se van aumentando los aportes se recomienda, aumentar 0.5-1 mg/Kg/min de flujo metabólico de dextrosa, por el alto riesgo de intolerancia a la glucosa.

⁸³ Mirtallo J, Canada T, Johnson D, Kumpf V., Petersen C., Sacks G., Guenter P., (2004)., Safe practices for parenteral nutrition. J Parenter Enteral Nutr. 2004 Nov-Dec;28(6):S39-70.

⁸⁴ Anónimo., (2010)., Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.

⁸⁵ Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

⁸⁶ Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

⁸⁷ Anónimo., (2010)., Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.

⁸⁸ *Ibid.*, Página 32.

⁸⁹ Farías M., Klaassen J., (2011) Nuevas emulsiones lipídicas enriquecidas con omega-3: ¿Beneficios reales en nutrición parenteral?., RevChilNutr Vol. 38 N°1, Marzo 2011,

⁹⁰ Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

Agua y electrolitos. Se calcularán en función de la edad, tamaño corporal, estado de hidratación, factores ambientales y enfermedad subyacente⁹¹.

Minerales y oligoelementos. Varían según la edad y peso corporal. Para conseguir una mejor retención fosfo-cálcica se recomienda una relación calcio:fósforo molar de 1,1-1,3/1 o una relación por peso de 1,3-1,7/1. Los oligoelementos suelen administrarse de forma conjunta⁹².

Vitaminas. Existen distintas recomendaciones de vitaminas.

Es de gran importancia monitorear frecuentemente la nutrición con parámetros de crecimiento: Peso (diario), talla (Semanal), perímetro cefálico (Semanal), perímetro braquial y pliegues cutáneos (Cada 7-10 días); de laboratorio: Glucometrías (Diario, cada 6 horas al inicio, si el control glicémico es estable, las mediciones se realizaran cada 12 horas), Electrolitos/minerales (Calcio, Magnesio, Fósforo, Sodio, Potasio, Magnesio), Perfil lipídico (Colesterol y Triglicéridos) (Semanalmente), Balance nitrogenado (Semanalmente), de función renal (BUN, Creatinina) y hepática (Transaminasas, fosfatasa alcalina, proteína total, albumina, glutamiltransferasa, bilirrubina) y cuadro hemático (Semanalmente)^{93,94,95}.

NUTRICIÓN MIXTA

14. Se sugiere el uso de NP complementaria cuando el 50% de los requerimientos no se hayan cumplido al 4 día de admisión o en los últimos 2 días consecutivos durante la estadía en el hospital. (Grado E).

Si se llega a dificultar el logro de los objetivos nutricionales, se recomienda que al menos se esté cubriendo el 80% de los requerimientos energéticos, de ser necesario, una de las posibilidades es cubrir el 33% con nutrición parenteral y 66% con NE de los requerimientos energéticos y de esta manera no llegar a la hipernutrición⁹⁶.

Se sugiere iniciar la NP adicional aproximadamente si 7 días después de haber comenzado la nutrición enteral si sigue recibiendo menos del 50% de los objetivos nutricionales.

La NP periférica puede ser una alternativa efectiva para la administración de NP limitada a 5-7 días o por limitación en vías de acceso.⁹⁷

⁹¹Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007), Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22(6):710-19

⁹²Ibid. Página 714.

⁹³Szeszycki EN., Cruse WN., Strup M., (2010), Evaluation and monitoring of Pediatric patient receiving specialized nutrition support. The aspen pediatric nut support core curriculum. Corkins MC Editor. 2010; 1st edition:460-76.

⁹⁴CDHNF/NASPGHAN., (2011), Pediatric Parenteral Nutrition a Comprehensive Review.

⁹⁵Anónimo., (2010), Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.

⁹⁶Fernandez J., Herrero J., Martínez P., (2011), Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. NutrHosp 2011;26(Supl. 2):7-11.

⁹⁷Heidegger C., Darmon P., Pichard C., (2008), Enteral Vs. Parenteral nutrition for the critically ill patient: a combined support should be preferred. Current Opinion in Critical Care 2008, 14:408-414

INMUNONUTRICIÓN

17. Por inexactitud en los datos encontrados, la inmunonutrición rutinaria no se recomienda en niños críticamente enfermos (Grado D).

Los pacientes críticos son particularmente susceptibles ya que el ayuno, el estrés metabólico, el hipercatabolismo, el empleo de múltiples medicamentos y las alteraciones hemodinámicas, entre otros, contribuyen al desarrollo de la translocación bacteriana y el consecuente proceso séptico. En circunstancias hipercatabólicas disminuye la concentración sérica de glutamina y se ha informado que la suplementación parenteral de glutamina disminuye los días de estancia intrahospitalaria y la mortalidad en pacientes con trauma severo, sin embargo otro estudio menciona no haber encontrado una diferencia significativa entre dos grupos de enfermos, a quienes se les administraron suplementos de glutamina por vía enteral⁹⁸.

En niños se ha venido empleando una dosis aproximada de 0.5 g/kg/día de glutamina, aunque algunos autores sugieren administrar la dosis necesaria para lograr recuperar la concentración sérica de glutamina, que en los pacientes en estado crítico puede llegar a ser de 20 a 40 g/día; sin embargo, esta dosis no se aplica en niños, por la diferencia en la masa corporal con respecto a la de los pacientes adultos⁹⁹.

Se han utilizado dietas inmunomoduladoras suplementadas con glutamina, arginina, ácido ribonucleico, antioxidantes y ácidos grasos omega 3 con resultados clínicos muy discordantes; algunos autores han encontrado una disminución de la incidencia de infecciones nosocomiales incluso de la mortalidad, mientras que otros han referido efectos negativos¹⁰⁰.

Aunque no hay dietas inmunomoduladoras específicas para niños, un estudio encontró mayor incidencia de diarrea al administrar una dieta inmunomoduladora de adultos a niños críticos¹⁰¹. El uso de nutrientes específicos que ayudan a modular la respuesta inflamatoria se ha reportado por muchos años. A pesar de que muchos estudios han utilizado la inmunonutrición en pacientes críticamente enfermos, un posible efecto no ha sido demostrado. Estos estudios han tenido metodologías defectuosas y muestras pequeñas. Los estudios conducen que una variedad de nutrientes en combinación con heterogeneidad de poblaciones. No permiten identificar la eficacia o seguridad de los nutrientes. Algunos de los nutrientes son arginina, glutamina, aminopéptidos, ácidos grasos omega 3. Varios estudios

⁹⁸Ramos C., Garza A., Rodríguez I., Abrego V., Maltos V., (2009)., Glutamina enteral en el paciente crítico pediátrico., Revista Mexicana de Pediatría., Vol. 76, Núm. 4 • Julio-Agosto 2009 pp 161-164.

⁹⁹Lopez J., (2009)., La nutrición del niño en estado crítico., AnPediatri(Barc).2009;71(1):1-4

¹⁰⁰Ibid.Página 3.

¹⁰¹Briassoulis G., Filippou O., Hatzis E., Papassotiriou I, Hatzis T., (2005)., Early enteral administration of immunonutrition in critically ill children: results of a blinded randomized controlled clinical trial., Nutrition 21 (2005) 799-807.

han indicado tener precaución con arginina y otros nutrientes por su potencial de daño que se ha reportado en pacientes sépticos y críticamente enfermos. El rol de los nutrientes inmunomoduladores no ha sido ampliamente estudiado en niños críticamente enfermos¹⁰².

7. CONCLUSIONES

- El papel que desarrolla la nutricionista dietista en el grupo de soporte metabólico y nutricional, se debe destacar, ya que dentro de sus tareas esta la evaluación nutricional, la determinación de requerimientos nutricionales individuales y el control del consumo de energía y nutrientes por parte del paciente.
- La implementación de una Guía de Manejo Nutricional en UCIP ha reportado beneficios como, identificación de pacientes con riesgo nutricional, logro de metas energéticas en un tiempo más corto, reducción de las variaciones en la práctica y el empoderamiento en el manejo asegurando una nutrición apropiada.
- El tamizaje y la valoración nutricional son una guía para el soporte nutricional y usualmente no hace parte de los procedimientos de admisión en la UCIP.
- A pesar de que la calorimetría indirecta es el método más exacto para determinar los requerimientos energéticos, las ecuaciones predictivas como Schofield y FAO/OMS se acercan mucho al requerimiento.
- El soporte nutricional preferido para los pacientes críticamente enfermos es el Enteral, excepto si presenta alguna contraindicación.
- No se recomienda el uso de inmunonutrición en pacientes pediátricos críticamente enfermos por la existencia de estudios con diferentes resultados.
- Hace falta investigación con mayor nivel de evidencia científica, en esta área de la práctica clínica.

8. RECOMENDACIONES

- Se sugiere hacer la aplicación de esta Guía con los pacientes de la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Universitario San Ignacio, por parte de estudiantes y profesionales en el área de la salud a cargo.
- Se recomienda mantenerla vigente (Mínimo 2 años), con la finalidad de determinar siempre el tratamiento más adecuado, en este grupo de pacientes.

¹⁰² ASPEN, (2009)., Clinical guidelines: Nutrition support of the critically ill child, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.

Anexo 1 Tamizaje nutricional

Adaptado de: Sermet- Gaudelus I., Poisson-Salomon A., Colomb V., Brusset M., Mosser F., Berrier F., Ricour C., (2000)., Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. Am J Clin Nutr 2000; 72:64–70.

INGESTA DE ALIMENTOS

Control de ingesta:

Cubre <50% Requerimiento Energético: Si__ No__

Puntaje: Si=1
No=0

DOLOR

Menores de 6 años:

Percepción de los padres y del personal de enfermería:

Observación de signos de dolor:

- Llanto incesante: Si__ No__
- Movimientos anormales: Si__ No__
- Comportamientos que sugieran dolor: Si__ No__

Puntaje: Si=1
No=0

Mayores de 6 años:

Percepción del infante en una escala de 0 a 100 puntos donde este último es el peor dolor imaginado. ____

Puntaje: Si es >40 = 1
No es >40 =0

CONDICIÓN PATOLÓGICA

Grado 1 leve: Estrés leve, procedimientos diagnósticos, infección menor otros episodios de enfermedad o cirugía leve. ____

Grado 2 moderada: Factor de estrés moderado cirugía de rutina, fractura, enfermedad crónica sin deterioración aguda o enfermedad inflamatoria intestinal. ____

Grado 3 severa: Factor de estrés severo, SIDA, sepsis severa, Cirugía mayor, injurias múltiples, deterioro agudo de enfermedad crónica y depresión mayor. ____

Puntaje: Si es grado 2 o grado 3 = 1
Si es grado 1 =0

Evaluación del riesgo:

$$F = (0.9594 \times \text{consumo de alimentos} < 50\%) + (0.7789 \times \text{dolor}) + (1.004 \times \text{grado 2 enfermedad}) + (3.214 \times \text{grado 3 enfermedad}) - 2.489 = \text{Exponencial}$$

La probabilidad de que pierda >2% de su peso se representa:

$$\text{Fórmula de probabilidad} = \frac{\text{Exponencial (F)}}{1 + \text{Exponencial(F)}} = \text{riesgo calculado}$$

Riesgo calculado	Puntaje	Riesgo nutricional	Intervención nutricional
0.07	0	Bajo	Ninguna
0.15-0.22	1	Moderado	Evaluar control de ingesta y peso diariamente. Remisión a nutricionista dietista. Comenzar soporte nutricional vía oral
0.23-0.33	2	Moderado	
0.56-0.67	3	Alto	Medir la ingesta de alimentos lo más precisa posible Remitir a grupo de soporte nutricional Considerar soporte nutricional enteral o parenteral
0.82-0.84	4	Alto	
0.89	5	Alto	

Anexo 2 Reservas energéticas

Calculo de reservas de masa magra y reservas de masa grasa a partir de medias antropométricas como Circunferencia de brazo y Pliegue cutáneo tricipital

Edad	Niñas		Niños	
	RMM	RMG	RMM	RMG
0-5 meses	88.6	8	89.2	8
6-17 meses	108.4	9	120.1	9
1½ - 2½ años	124.1	10	128.4	10
2½ - 3½ años	129.8	10	135.4	9
3½ - 4½ años	139	10	145.1	9
4½ - 5½ años	151.8	10	157.9	8
5½ - 6½ años	158.3	10	170	8
6½ - 7½ años	170	10	181.5	8
7½ - 8½ años	181.8	10	196.7	8
8½ - 9½ años	195.5	11	207.4	9
9½ - 10½ años	211.5	12	223.9	10
10½ - 11½ años	233.5	12	240.6	10
11½ - 12½ años	255.8	13	250.3	11
12½ - 13½ años	271.1	14	301.3	10
13½ - 14½ años	295.2	15	354.4	10
14½ - 15½ años	303.1	16	386.7	9
15½ - 16½ años	319.8	15	418.4	9
16½ - 17½ años	305.8	16	477.1	8
17½ - 24½ años	334.1	17	531.5	10
24½ - 34½ años	360.6	19	580.2	11
34½ - 44½ años	372.4	22	582	12

Cálculo reserva de masa magra (RMM)= $\{(0.31416 \times \text{PCT} - \text{PB})^2 / 12.5 \times 1000\} / p.50$ de RMM para la edad

Cálculo reserva de masa magra (RMG)= $(\text{PCT} \times 100) / p50$ del PCT para la edad)

PCT: Pliegue Cutáneo Tricipital

PB Perímetro Braquial

Estado Nutricional ¹⁰³	Percentil Observado	% Estándar Observado
Normal	RMM y RMG p.15-p85	RMM y RMG 90-110%
En riesgo	RMM y RMG < p. 15	RMM y RMG < 90%
Riesgo incrementado de morbilidad	RMM y RMG < p.5	RMM y RMG < 40%

¹⁰³Velasco C., Ladino L., Valoración nutricional del niño en estado crítico., Págs: 275-289., (2009)., En: Editores: Velasco C., Ladino L., Temas selectos en nutrición Infantil., Págs: 289., Segunda Edición., Editorial: GASTRONUPH Ltda., Cali Colombia.

Anexo 3 Clasificación nutricional según Organización Mundial de la Salud (OMS)

Puntos de corte y denominación para cada indicador¹⁰⁴

Para niños y niñas menores 2 años.

Indicador	Punto de corte (desviación estándar)	Denominación
Talla/Edad (T/E)	<-2 ≥-2 a <-1 ≥-1	Talla baja para la Edad o Retraso en talla Riesgo de baja talla Talla adecuada para la edad
Peso/Talla (P/T)	<-3 <-2 ≥-2 a <-1 ≥-1 a ≤ 1 > 1 a ≤ 2 > 2	Peso muy bajo para la talla o Desnutrición Aguda Severa (Es una subclasificación del peso bajo para la talla) Peso bajo para la talla o Desnutrición aguda Riesgo de peso bajo para la Talla Peso adecuado para la talla Sobrepeso Obesidad
Índice de masa corporal/Edad	> 1 a ≤ 2 > 2	Sobrepeso Obesidad
Peso/Edad (P/E)	< -3 <-2 ≥-2 a < -1 ≥ -1 a ≤ 1	Peso muy bajo para la edad o Desnutrición Global Severa (Es una subclasificación del peso bajo para la edad). Peso bajo para la edad o Desnutrición global. Riesgo de peso bajo para la edad. Peso adecuado para la edad.
Perímetro cefálico/Edad (PC/E)	< -2 ≥ -2 a ≤ 2 > 2	Factor de riesgo para el neurodesarrollo Normal Factor de riesgo para el neurodesarrollo

Para niños y niñas de 2 a 4 años y 11 meses.

Indicador	Punto de corte (desviación estándar)	Denominación
Talla/Edad (T/E)	<-2 ≥-2 a <-1 ≥-1	Talla baja para la Edad o Retraso en talla Riesgo de baja talla Talla adecuada para la edad
Peso/Talla (P/T)	<-3	Peso muy bajo para la talla o Desnutrición Aguda Severa (Es

¹⁰⁴ Anónimo., (2010)., Resolución 2121., Ministerio de la Protección Social., Bogotá, Colombia.

	<p><-2</p> <p>≥-2 a <-1</p> <p>≥-1 a ≤ 1</p> <p>> 1 a ≤ 2</p> <p>> 2</p>	<p>una subclasificación del peso bajo para la talla)</p> <p>Peso bajo para la talla o Desnutrición aguda</p> <p>Riesgo de peso bajo para la Talla</p> <p>Peso adecuado para la talla</p> <p>Sobrepeso</p> <p>Obesidad</p>
Índice de masa corporal/Edad	<p>> 1 a ≤ 2</p> <p>> 2</p>	<p>Sobrepeso</p> <p>Obesidad</p>
Peso/Edad (P/E)	<p>< -3</p> <p><-2</p> <p>≥-2 a < -1</p> <p>≥ -1 a ≤ 1</p>	<p>Peso muy bajo para la edad o Desnutrición Global Severa (Es una subclasificación del peso bajo para la edad).</p> <p>Peso bajo para la edad o Desnutrición global.</p> <p>Riesgo de peso bajo para la edad.</p> <p>Peso adecuado para la edad.</p>
Perímetro cefálico/Edad (PC/E)	<p>< -2</p> <p>≥ -2 a ≤ 2</p> <p>> 2</p>	<p>Factor de riesgo para el neurodesarrollo</p> <p>Normal</p> <p>Factor de riesgo para el neurodesarrollo</p>

Para niños, niñas y adolescentes de 5 a 18 años.

Indicador	Punto de corte (desviación estándar)	Denominación
Talla/Edad (T/E)	<p><-2</p> <p>≥-2 a <-1</p> <p>≥-1</p>	<p>Talla baja para la Edad o Retraso en talla</p> <p>Riesgo de baja talla</p> <p>Talla adecuada para la edad</p>
Índice de masa corporal/Edad	<p>< -2</p> <p>≥ -2 a < -1</p> <p>≥ -1 a ≤ 1</p> <p>> 1 a ≤ 2</p> <p>> 2</p>	<p>Delgadez</p> <p>Riesgo para la delgadez</p> <p>Adecuado para la edad</p> <p>Sobrepeso</p> <p>Obesidad</p>

Anexo 4 Rangos apropiados de parámetros bioquímicos

Hemoglobina ¹⁰⁵	Edad	Masculino (g/dl)	Femenino (g/dl)
	31-60 días	10.2-12.7	11.1-13.7
	61-60 días	10.5-13	10.7-13.4
	0.5-<2 años	10.4-12.4	10.8-12.6
	2-<6años	11.0-12.8	11.1-12.9
	6-<12 años	11.0-13.3	11.3-13.4
	12-<18 años	11.0-14.3	11.3-13.4
	≥18 años	11.4-15.1	10.9-13.4

Electrolitos séricos¹⁰⁶:

Calcio	Edad	Masculino (mg/dl)	Femenino (mg/dl)
	31-90 días	8.5-11.3	8.0-11.1
	91-180 días	8.3-11.4	7.7-11.5
	181-365 días	7.7-11.0	7.8-11.1
	1-3 años	8.8-10.6	8.4-10.6
	4-6 años	8.8-10.6	8.5-11.0
	7-9 años	8.7-10.3	8.6-10.2
	10-12 años	8.7-10.2	8.6-10.2
	13-15 años	8.5-10.2	8.4-10.2
	16-18 años	8.4-10.3	8.6-9.8

Magnesio	Edad	Masculino (mg/dl)	Femenino (mg/dl)
	1 mes-1 año	1.6-2.6	
	1-2 años	1.6-2.6	
	2-6 años	1.5-2.4	
	6-10 años	1.6-2.3	1.5-2.4
	10-14 años	1.6-2.2	
	>14 años	1.5-2.3	

Sodio ¹⁰⁷	Niño más mayor	133-146 mEq/l
Cloro ¹⁰⁸	Niño	98-107 mEq/l
Potasio ¹⁰⁹	Lactante	4.1-5.3 mEq/L
	Niño	3.4-4.7 mEq/L

Fósforo	Edad	Masculino (mg/dl)	Femenino (mg/dl)
	31-365 días	3.5-6.6	3.7-6.5
	1-3 años	3.1-6.0	3.4-6.0
	4-6 años	3.3-5.6	3.2-5.5
	7-9 años	3.0-5.4	3.1-5.5
	10-12 años	3.2-5.7	3.3-5.3

¹⁰⁵ Wright M., Lo C., Laboratory Assessment of Nutritional Status., (2009)., Págs:15-23., En: Duggan c., Watkins J., Walker A., 2009., Nutrition in Pediatrics., 4a edición., Editorial People's Medical Publishing House., EstadosUnidos, Págs 923.

¹⁰⁶ Ibíd. Página 18.

¹⁰⁷ Custer J., Bioquímica Sanguínea y Líquidos corporales., Págs: 683-694., (2010)., En: Editores: Custer J., Rau R., Manual HarrietLane de Pediatría., 18a Edición., Editorial ELSEVIER., Barcelona., España. Págs 1247.

¹⁰⁸ Ibíd. Página 686.

¹⁰⁹ Ibíd. Página 689.

	13-15 años	2.9-5.1	2.8-4.8
	16-18 años	2.7-4.9	2.5-4.8

Nitrógeno ureico en Sangre¹¹⁰: 7-22 mg/dL.

Creatinina ¹¹¹	Grupo etáreo	mg/dl
	Lactante	0.2-0.4
	Niños	0.3-0.7
	Adolescentes	0.5-1.0

Glucosa en sangre ¹¹²	Niño	60-100 mg/dl
	>16 años	74-106 mg/dl

Transferrina ¹¹³	3 meses-10 años	203-360 mg/dl
	>10 años	215-380 mg/dl

Colesterol ¹¹⁴ (mg/dL)	Deseable	Límite	Alto
Niño/Adolescente	<170	170-199	>200

Parámetros de función inmune¹¹⁵:

EDAD	RANGO X 10 ³ /μL				
	LEUCOCITOS	NEUTROFILOS	LINFOCITOS	MONOCITOS	EOSINOFILOS
6 meses	6-17.6	1,0 - 8,5 (32%)	4,0 -13,5 (61%)	0.6 (5%)	0.3 (3%)
1 año	6-17.5	1.5-8.5 (31%)	4,0 -10,5 (61%)	0.6 (5%)	0.3 (3%)
2 años	6-17	1.5-8.5 (33%)	3-9.5 (59%)	0.5 (5%)	0.3 (3%)
4 años	5,5-15.5	1,5 - 8,5 (42 %)	2,0 - 8,0 (50%)	0.5 (5%)	0.3 (3%)
6 años	5,0 - 14,5	1,5 - 8,0 (51 %)	1,5 - 7,0 (42%)	0.4 (5%)	0.2 (3%)
8 años	4.5-13.5	1.5-8 (53%)	1.5-6.8 (39%)	0.4 (4%)	0.2 (2%)
10 años	4.5-13.5	1.5-8.5 (54%)	1.5-6.5 (38%)	0.4 (4%)	0.2 (2%)
16 años	4,5 - 13,0	1,8 - 8,0 (57%)	1,2 - 5,2 (35%)	0.4 (5%)	0.2 (3%)

Índice Creatinina/Talla: >0.9¹¹⁶

Balance nitrogenado:

Nitrógeno ingerido > Nitrógeno excretado: Balance positivo

Nitrógeno ingerido < Nitrógeno excretado: Balance negativo

¹¹⁰Leonberg B., Biochemical Data, Medical Tests, and Medical Procedures, En: Leonberg B., (2008)., ADA Pocket Guide to Pediatric Nutrition Assesment., American Dietetic Association., United States of America., Págs: 157.

¹¹¹Custer J., Bioquímica Sanguínea y Líquidos corporales., Págs: 683-694., (2010)., En: Editores: Custer J., Rau R., Manual HarrietLane de Pediatría., 18a Edición., Editorial ELSEVIER., Barcelona., España. Págs 1247.

¹¹²Ibíd.Página 687.

¹¹³Ibíd.Página 690.

¹¹⁴Ibíd.Página 689.

¹¹⁵Ibíd.Página 366-367

¹¹⁶Leonberg B., Biochemical Data, Medical Tests, and Medical Procedures, En: Leonberg B., (2008)., ADA Pocket Guide to Pediatric Nutrition Assesment., American Dietetic Association., United States of America., Págs: 157.

Albúmina ¹¹⁷	Edad	Masculino (g/dL)	Femenino (g/dL)
	1-3 años	3.4-4.2	3.4-4.2
	4-6 años	3.5-5.2	3.5-5.2
	7-19 años	3.7-5.6	3.7-5.6

Niño en falla respiratoria:

Gases arteriales y equilibrio acido-base¹¹⁸ (Respirando aire ambiente).

EDAD	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	pH	HCO ₃ (mEq/L)
Lactantes	90	34	7.40	20
Niño mayor	96	37	7.39	22

¹¹⁷ Wright M., Lo C., Laboratory Assessment of Nutritional Status., (2009)., Págs:15-23., En Duggan c., Watkins J., Walker A., 2009., Nutrition in Pediatrics., 4a edición., Editorial People's Medical Publishing House., Estados Unidos, Págs 923.

¹¹⁸ Custer J., Bioquímica Sanguínea y Líquidos corporales., Págs: 683-694., (2010)., En: Editores: Custer J., Rau R., Manual HarrietLane de Pediatría., 18a Edición., Editorial ELSEVIER., Barcelona., España. Págs 1247.

Anexo 5 Signos de desnutrición y posible déficit¹¹⁹

Tejido/órgano	Signo de desnutrición	Déficit posible*
Ojos	Xeroftalmia, manchas de bitot.	Vitaminas A, B ₉ , B ₁₂ , Cu, Fe.
Pelo	Desprendible, seco, despigmentado, pérdida de cabello.	Cu, AGE, Biotina, Zinc, Vitaminas A, C.
Uñas	En forma de cuchara, quebradizas.	Fe.
Labios	Estomatitis angular. Queilosis, glositis.	Vitaminas B ₂ , B ₃ , B ₆ , Biotina, Folatos.
Encías	Irritadas, sangrantes, gingivitis.	Vitaminas K, C.
Lengua	Atrofia papilar, hinchada y dolorosa, Magenta.	Vitaminas B ₂ , B ₃ , B ₆ , Biotina, B ₉ , B ₁₂ , Fe.
Piel	Piel escamosa, Dermatitis en general, hiperqueratosis folicular, queratomalacia, petequias.	AGE, Zinc, Vitaminas B ₂ , B ₃ , B ₉ , B ₁₂ , Biotina, A, C, K, E, Cu, Fe.
Esqueleto	Alteraciones específicas, raquitismo, osteomalacia, osteoporosis.	Vitamina D, Calcio, Fósforo, Magnesio y Selenio.
Aspecto corporal	Edema, irritabilidad, letargia.	B ₁ , Fe.
*Adicional al déficit de energía y proteína.		

¹¹⁹Hendricks K., 2005., Nutritional Assessment Clinical evaluation., Pág: 59-69., En: Editores: Hendriks K., Duggan C., (2005)., Manual of pediatric Nutrition., 4 edición., BC Decker., Hamilton, Ontario., Pág.814.

Anexo 6 Determinación de requerimientos

Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos según Schofield¹²⁰		
Edad	Niños	Niñas
0-3 años	16.7 (Peso)+15.174 (Talla)-617.6	16.252 (Peso)+10.232 (Talla) -413.5
3-10 años	19.59 (Peso)+1.303(Talla)+414.9	16.969(Peso)+1.618 (Talla)+371.2
10-18 años	16.25 (Peso)+1.372(Talla)+515.5	8.365 (Peso)+4.65(Talla)+200
>18 años	15.057(Peso)+1.004(Talla)+705.8	13.623 (Peso)+23.8(Talla)+98.2
GER: Kcal/día Peso:KgTalla:cm		

Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos según Schofield con peso¹²¹		
Edad	Niños	Niñas
0-3 años	59.48 x P – 30.33	58.29 x P – 31.05
3-10 años	22,7 x P + 505	20.3 x P + 486
10-18 años	13.4 x P + 693	17.7 x P + 659

Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos según FAO/OMS¹²²		
Edad	Niños	Niñas
0-3 años	60.9 x P – 54	61 x P – 51
3-10 años	22,7 x P + 495	22.4 x P + 499
10-18 años	17.5 x P + 651	12.2 x P + 746

¹²⁰ Schofield W., (1985)., Predicting basal metabolic rate. New standars and review of previous work., Hum ClinNutr 39C suppl 1:5-41

¹²¹Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., NutrHosp. 2007;22 (6):710-19.

¹²²ibíd. Página 712.

Anexo 7 Indicaciones de soporte nutricional enteral¹²³

Estados de malabsorción	Síndrome de intestino corto Pancreatitis Hepatopatía colestática crónica Diarrea prolongada (Infecciones, quimioterapia, Enfermedad Injerto Contra Huésped, etc.)
Anomalías estructurales o funcionales del tracto gastrointestinal	Malformaciones congénitas Enfermedad de Hirshprung. Pseudobstrucción intestinal Enfermedad de reflujo gastroesofágico Estenosis esofágica (Caústica, tumoral, etc.) Atresia esofágica, fístula traqueo-esofágica.
Patología con aumento de los requerimientos y/o aumento de las pérdidas	Cardiopatías congénitas. Fibrosis quística. Otras enfermedades respiratorias. Pacientes críticos. Grandes quemados. Alteraciones cutáneas. Inmunodeficiencias. Insuficiencia renal. Enfermedad inflamatoria intestinal Enfermedad pulmonar severa Sepsis severa VIH avanzado
Disfunciones Motoras	Enfermedades neuromusculares. Anomalías orofaciales. Encefalopatías (Parálisis cerebral, etc.).
Nutrición enteral como terapia principal	Metabolopatías. Enfermedad de Crohn.
Otras	Alteraciones de la conducta alimentaria (Anorexia, etc.) Nutrición preoperatoria. inhabilidad en consumir más del 80% de la energía por vía oral

¹²³ Anónimo., (2010)., Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.

Anexo 8 Guía de requerimientos para nutrición parenteral

Macronutrientes

AAP ¹²⁴			ASPEN ¹²⁵	
	Peso	Recomendación diaria	Peso/Edad	Recomendación diaria
Proteína	<10 Kg	1.5-3.0 g/Kg	>10 Kg o 1-10 años	1-2 g/Kg
	10-20 Kg	1-2.5 g/Kg		
	>20 Kg	0.8-2 g/Kg	11-17 años	0.8-1.5 g/Kg
Energía/Kilocalorías	<10 Kg	80-130 Kcal/Kg	>1-7 años	75-90 Kcal/Kg
	10-20 Kg	60-90 Kcal/Kg		
	>20 Kg	30-75 Kcal/Kg	7-12 años	50-75 Kcal/Kg
			>12-18 años	30-50 Kcal/Kg
Fluidos	<10 Kg	100-150 ml/Kg		
	>10-20 Kg	1000 ml + 50 ml/Kg >10 Kg		
	>20 Kg	1500 ml + 20 ml/Kg >20 Kg		
Carbohidratos (Dextrosa)	<10 Kg	10-30g/Kg	7-21 mg/Kg/min	Carbohidratos deben comprender 40-60 % del valor calórico total.
	10-20 Kg	8-28 g/Kg	6-19 mg/Kg/min	
	>20 Kg	5-20 g/Kg	3-14 mg/Kg/min	
Lípidos intravenosos	<10 Kg	0.5-4.0 g/Kg		Los requerimientos mínimos de grasa están determinados por las necesidades de lípidos esenciales, y el aporte máximo es 50-60% de la energía.
	>10 Kg	1-3 g/Kg		

Micronutrientes

AAP ¹²⁶			ASPEN ¹²⁷	
	Bebes y niños	Adolescentes	Bebes y niños	Adolescentes y niños >50 Kg
Sodio	2-4 mEq/Kg	60-150 mEq	2-5 mEq/Kg	1-2 mEq/Kg

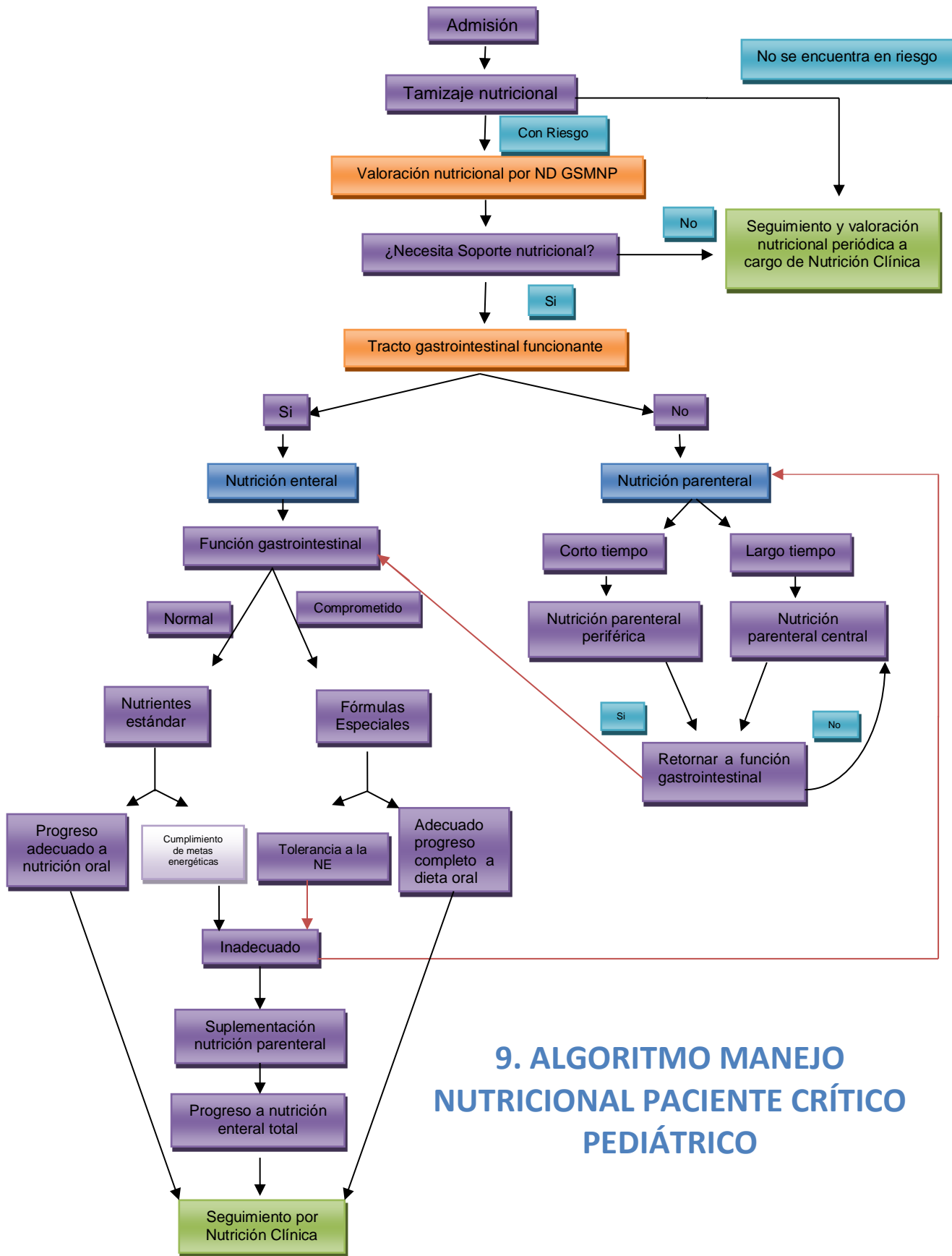
¹²⁴Kleinman RE., Parenteral Nutrition., Págs: 519-540., (2009)., En: Editores: Kleinman RE., *Pediatric Nutrition Handbook 6th Edition* 2009:págs:1470.

¹²⁵Forchielli ML, Miller SJ. Nutritional Goals and Requirements., Págs 38-53., (2005)., En: Editores: Merrit R., DeLegge M., Holcombre B., Mueller C., Ochoa J., Ringwald K., Schwenk W.F., Guenter P., *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual.*, 2ª edición., ASPEN., United States of America., Págs 383.

¹²⁶Kleinman RE., Parenteral Nutrition., Págs: 519-540., (2009)., En: Editores: Kleinman RE., *Pediatric Nutrition Handbook 6th Edition* 2009:págs:1470..

¹²⁷Sacks GS, Mayhew S, Johnson D. Parenteral Nutrition Implementation and Management., Págs 108-117., (2005)., En: Editores: Merrit R., DeLegge M., Holcombre B., Mueller C., Ochoa J., Ringwald K., Schwenk W.F., Guenter P., *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual.*, 2ª edición., ASPEN., United States of America., Págs 383.

Potasio	2-4 mEq/Kg	70-180 mEq	2-4 mEq/Kg	1-2 mEq/Kg
Calcio (20 mg/mEq)	0.45-4 mEq/Kg bebes	10-40 mEq	0.5-4 mEq/Kg	10-20 mEq/día
	0.45-3.15 mEq/Kg niños			
Fósforo (31 mg/mmol)	0.5-2 mmol/Kg	9-30 mmol/día	0.5-2 mmol/Kg	10-40 mmol/día
Magnesio (125 mg/mEq)	0.25-1 mEq/Kg	8-32 mEq	0.3-0.5 mEq/Kg	10-30 mEq/día
Cloro	2-4 mEq/Kg	60-150 mEq	Cloro/Acetato lo necesario para mantener el balance acido base.	
Zinc	>3 meses	100 µg/Kg/día		
	10-20 Kg	50 µg/Kg/día		
Cobre	20 µg/Kg/día			
Cromo	1 µg/ml			
Yodo	1 µg/Kg/día			
Manganeso	30 µg/ml			
Selenio (Máx 30 µg/día)	2 µg/Kg/día			
Molibdeno (Máx 5 µg/día)	0.25 µg/Kg/día			
Vitamina A	<10 Kg	930 UI/Kg/día		
	10-20	2300 UI/día		
Vitamina D	<10 Kg	2.8 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	7 mg/día		
Vitamina E	<10 Kg	80 µg/Kg/día		
	10-20 Kg	200 µg/día		
Vitamina K	<10 Kg	160 UI/Kg/día		
	10-20 Kg	400 UI/día		
Ácido ascórbico	<10 Kg	32 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	80 mg/día		
Tiamina	<10 Kg	0.48 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	1.2 mg/día		
Riboflavina	<10 Kg	0.56 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	1.4 mg/día		
Piridoxina	<10 Kg	0.4 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	1 mg/día		
Niacina	<10 Kg	6.8 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	17 mg/día		
Pantotenato	<10 Kg	2 mg/Kg/día		
	10-20 Kg	5 mg/día		
Biotina	<10 Kg	8 µg/Kg/día		
	10-20 Kg	20 µg/Kdía		
Ácido fólico	<10 Kg	56 µg/Kg/día		
	10-20 Kg	140 µg/Kg/día		
Vitamina B12	<10 Kg	0.4 µg/Kg/día		
	10-20 Kg	1 µg/día		



9. ALGORITMO MANEJO NUTRICIONAL PACIENTE CRÍTICO PEDIÁTRICO

10. Referencias bibliográficas

- Alberda C., Graf A., McCargar L., (2006)., Malnutrition: Etiology, consequences, and assessment of a patient at risk., Best Practice & Research Clinical Gastroenterology Vol. 20, No. 3, pp. 419–439, 2006
- Anónimo., (2007)., Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS., Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS N° 2006/01.
- Anónimo., (2010)., Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia., Da Vinci Editores & Cía., Bogotá, Colombia.
- Anónimo., (2010)., Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria., España, Barcelona.
- Anónimo., (2010)., Resolución 2121., Ministerio de la Protección Social., Bogotá, Colombia.
- Anónimo., NUTRITION SUPPORT GUIDELINES FOR THE PICU PATIENT (2012) <http://www.healthsystem.virginia.edu/pub/peds-nutrition> (Consulta 08-Septiembre-2012).
- ASPEN, (2009) Clinical guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 255-259.
- ASPEN, (2009)., Clinical guidelines: Nutrition support of the critically ill child, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.
- Axelrod D., Kazmerski K., Iyer K., (2006)., Pediatric enteral nutrition., JOURNAL OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION., Vol. 30, No. 1.
- Bankhead R., Boullata J., Brantley S., Corkins M., Guenter P., Krenitsky J., Lyman B., Metheny N., Mueller C., Robbins S., Wessel J., and ASPEN board of directors, (2009)., Enteral nutrition practice recommendations., Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume XX Number X Month xxxx.
- Black R. E., Bhutta Z. A., Bryce J., Morris S.S., Victora C.G., 2008, Serie de *TheLancet* sobre desnutrición materno-infantil, Resumen ejecutivo. 2008. Vol. 4.
- Blackburn GL, Bistran BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. (1977)., Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1977; 1 (1):11-22.
- Braunschweig C., Levy P., Sheean P., Wang X., (2001)., Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. Amer J ClinNutr. 2001; 74(4):534-42.
- Briassoulis G., Filippou O., Hatzi E., Papassotiriou I, Hatzis T., (2005)., Early enteral administration of immunonutrition in critically ill children: results of a blinded randomized controlled clinical trial., Nutrition 21 (2005) 799–807.
- Brown A., Forbes M., Vitale V., Tirodker U., Zeller R., (2012)., Effects of a gastric feeding protocol on efficiency of enteral nutrition in critically ill infants and children., ICAN: Infant, Child & adolescent nutrition. Vol.4. No.3.June 2012.
- CDHNF/NASPGHAN., (2011)., Pediatric Parenteral Nutrition a Comprehensive Review.
- Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ., (1998)., Resting energy expenditure and nitrogen balance in critically ill pediatric patients on mechanical ventilation. Nutrition. 1998 Sep;14(9):649-52.
- Custer J., Bioquímica Sanguínea y Líquidos corporales., Págs: 683-694., (2010)., En: Editores: Custer J., Rau R., Manual Harriet Lane de Pediatría., 18a Edición., Editorial ELSEVIER., Barcelona., España. Págs 1247.
- Farías M., Klaassen J., (2011) Nuevas emulsiones lipídicas enriquecidas con omega-3: ¿Beneficios reales en nutrición parenteral?., RevChilNutr Vol. 38 N°1, Marzo 2011,
- Feferbaum R., Delgado A., Zamberlan P., Leone C., (2009)., Challenges of nutritional assessment in pediatric ICU. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 2009, 12:245–250

- Fernandez J., Herrero J., Martínez P., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. *NutrHosp* 2011;26(Supl. 2):7-11.
- Forchielli ML, Miller SJ. Nutritional Goals and Requirements., Págs 38-53., (2005)., En: Editores: Merrit R., DeLegge M., Holcomb B., Mueller C., Ochoa J., Ringwald K., Schwenk W.F., Guenter P., *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual.*, 2ª edición., ASPEN., United States of America., Págs 383.
- Gomis P., Gómez L., Martínez C., Moreno J., Pedrón C., Pérez C., Pozas M., (2007)., Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica., *NutrHosp*. 2007;22(6):710-19
- Heidegger C., Darmon P., Pichard C., (2008)., Enteral Vs. Parenteral nutrition for the critically ill patient: a combined support should be preferred. *Current Opinion in Critical Care* 2008, 14:408–414
- Hendricks K., 2005., Nutritional Assessment Clinical evaluation., Pág: 59-69., En: Editores: Hendriks K., Duggan C., (2005)., *Manual of pediatric Nutrition.*, 4 edición., BC Decker., Hamilton, Ontario., Pág.814.
- Hill A., (2000)., Initiators and Propagators of the Metabolic Response to Injury., *World J. Surg.* 24, 624–629, 2000
- Hulst J., Joosten K., Zimmermann L., Hop W., van Buuren S., Büller H., van Goudoever J., (2004)., Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge., *Clinical Nutrition* (2004) 23, 223–232.
- Hurtado E., Larrosa A., Vásquez E., Macías R., Troyo R., Bojórquez M., (2007)., Liver Function test results predict nutritional status evaluated by arm anthropometric indicators, *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 45:451–457.
- Kleinman RE., Parenteral Nutrition., Págs: 519-540., (2009)., En: Editores: Kleinman RE., *Pediatric Nutrition Handbook 6th Edition* 2009:págs:1470..
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, (2003)., ESPEN Guidelines for nutrition screening 2002. *ClinNutr* 2003; 22:415–421.
- Leonberg B., Biochemical Data, Medical Tests, and Medical Procedures, En: Leonberg B., (2008)., *ADA Pocket Guide to Pediatric Nutrition Assesment.*, American Dietetic Association., United States of America., Págs: 157.
- López A., (2009)., Guía de práctica clínica Hospital Universitario San Ignacio, Criterios de Ingreso a Cuidado Intensivo Pediátrico. 2009.
- Lopez J., (2009)., La nutrición del niño en estado crítico., *AnPediatr(Barc)*.2009;71(1):1–4
- Lopez J., Mencia S., Sánchez C., Santiago M., Bustinza A., Vigil D., (2008)., Postpyloric enteral nutrition in the critically ill child with shock: a prospective observational study., *Nutrition Journal* 2008, 7:6
- López J., Sánchez C., Mencia., Santiago M., Carrillo A., Bellón J., (2006)., Consumo calórico en el niño crítico: relación con las características clínicas, el aporte calórico y las fórmulas teóricas de cálculo de las necesidades energéticas., *AnPediatr (Barc)*. 2007;66(3):229-39
- Lopez J., Santiago MJ., Sanchez C., Mencia S., Carrillo A., Vigil D., (2008)., Risk factors for gastrointestinal complications in critically ill children with transpyloric enteral nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition* (2008) 62, 395–400.
- Llopis-Salvia P., Luna-Calatayud P., Avellana-Zaragoza J. A. y Bou-Monterde R., (2012)., Organización y funcionamiento de la atención nutricional hospitalaria; el modelo implantado en el Hospital Universitario de La Ribera., *NutrHosp*. 2012; 27(2):529-536.
- Mehta NM, Bechard L, Leavitt K, Duggan C. (2009)., Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;32.

- Mehta N., Compher C., and A.S.P.E.N. Board of Directors., (2009)., A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3May/June 2009 260-276.
- Metha N., Bechard L., Cahill N., Wang M., Day A., Duggan C., Heyland D., (2012)., Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children- An international multicenter cohort study., Crit Care Med 2012 Vol. 40, No. 7
- Mirtallo J, Canada T. Johnson D, Kumpf V., Petersen C., Sacks G., Guenter P., (2004)., Safe practices for parenteral nutrition. J Parenter Enteral Nutr. 2004 Nov-Dec;28(6):S39-70.
- P. Ravasco, H. Atiderson., F. Mardones; Red de Malnutrición en Iberoamérica del Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Red Mel-CYTED), (2010)., Métodos de valoración del estado nutricional., NutrHosp 2010;(Supl. 3)25:57-66.
- Pineda S., Mena V, Domínguez Y., Fumero Y., (2006)., Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. Rev CubanaPediatr 2006; 78 (1)
- Ramos C., Garza A., Rodriguez I., Abrego V., Maltos V., (2009)., Glutamina enteral en el paciente crítico pediátrico., Revista Mexicana de Pediatría., Vol. 76, Núm. 4 • Julio-Agosto 2009 pp 161-164.
- Ruiz S., Arboleda J., Abilés J., (2011)., Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: nutritional assessment. NutrHosp 2011;26(Supl. 2);12-15.
- Sacks GS, Mayhew S, Johnson D. Parenteral Nutrition Implementation and Management., Págs 108-117., (2005)., En: Editores: Merrit R., DeLegge M., Holcombre B., Mueller C., Ochoa J., Ringwald K., Schwenk W.F., Guenter P., *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual*, 2ª edición., ASPEN., United States of America., Págs 383.
- Saharan S., Lodha R., Kabra S., (2011)., Supportive Care of A Critically Ill Child., Indian J Pediatr (May 2011) 78(5):585–592
- Schofield W., (1985)., Predicting basal metabolic rate. New standards and review of previous work., Hum ClinNutr 39C suppl 1:5-41
- Secker D., Jeejeebhoy K, (2007)., Subjective global Nutritional Assessment for children *Am J ClinNutr*2007;85:1083–9.
- Sermet- Gaudelus I., Poisson-Salomon A., Colomb V., Brusset M., Mosser F., Berrier F., Ricour C., (2000)., Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J ClinNutr*2000; 72:64–70.
- Skillman H., Wischmeyer P., (2008)., Nutrition therapy in critically ill infants and children., *JPEN J Parenter Enteral Nutr*2008 32: 520
- Stein J., Boehles H.J., Goeters C., Schulz R., (2009)., Amino acids-Guidelines on parenteral nutrition, Chapter 4., GMS German Medical Science 2009, Vol. 7, ISSN 1612-3174
- Stevenson RD. (1995).,Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy.Arch PediatrAdolesc Med. 1995 Jun;149(6):658-62.
- Szeszycki EN., Cruse WN., Strup M., (2010)., Evaluation and monitoring of Pediatric patient receiving specialized nutrition support. The aspen pediatric nut support core curriculum. Corkins MC Editor. 2010;1st edition:460-76.
- Taylor B., Krenitsky J., (2010)., Nutrition in the intensive care unit: year in review 2008-2009 *JPEN J Parenter Enteral Nutr*2010 34: 21
- Tume L., Latten L., Darbyshire A., (2010). An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children. British Association of Critical Care Curses 2010. Vol.15 No. 6.
- Van der Kuip M., Oosterveld M., Lafeber H., Gemke R., (2004)., Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: a European survey. Intensive Care Med (2004) 30:1807–1813.

- Velasco C., Ladino L., Valoración nutricional del niño en estado crítico., Págs: 275-289., (2009). En: Editores: Velasco C., Ladino L., Temas selectos en nutrición Infantil., Págs: 289., Segunda Edición., Editorial: GASTRONUPH Ltda., Cali Colombia.
- Vidigal M., Leite H., Nogueira P., (2012)., Factors Associated With Peptide-based Formula Prescription in a Pediatric Intensive Care Unit., JPGN 2012;54: 620–623
- Waitzberg D. L., Ravacci G. R. y Raslan M., (2011)., Desnutrición Hospitalaria., NutrHosp. 2011; 26(2):254-264.
- Waterlow J. C., (1972)., Classification and Definition of Protein-Calorie Malnutrition., British Medical Journal, 1972, 3, 566-569.
- Wright M., Lo C., Laboratory Assessment of Nutritional Status., (2009)., Págs:15-23., En: Duggan c., Watkins J., Walker A., 2009., Nutrition in Pediatrics., 4a edición., Editorial People's Medical Publishing House., Estados Unidos, Págs 923.