

Aporte nutricional para pacientes pediátricos en Cuidados Intensivos

IRINA S. TIRADO-PEREZ, * ANDREA C. ZARATE-VERGARA **

* Médica Epidemióloga, Máster en Cuidado Paliativo Pediátrico, Residente de Cuidado Intensivo Pediátrico, Universidad de Santander, Colombia

** Médica Epidemióloga, Residente de Cuidado Intensivo Pediátrico, Universidad de Santander, Colombia

Correspondencia:

Dra. Irina Suley Tirado-Perez
irinasuley@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Palabras clave

- Cuidados Intensivos
- Pediatría
- Nutrición enteral
- Nutrición parenteral

Key words

- Intensive Care
- Pediatrics
- Enteral nutrition
- Parenteral nutrition

Resumen

Los pacientes pediátricos en estado crítico requieren apoyo nutricional que avale un soporte para enfrentar con éxito su enfermedad. En los últimos años, se ha comprobado la importancia de comprender aspectos, como la fisiopatología de la enfermedad, para poder establecer estrategias que mejoren el estado nutricional y optimicen la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y disminuyan la morbimortalidad. La enfermedad crítica está directamente relacionada con un estrés metabólico significativo, por lo cual es crucial entender la respuesta fisiológica para crear recomendaciones nutricionales destinadas a pacientes pediátricos. En cuanto al aporte nutricional, la vía enteral se recomienda como de elección, ya que disminuye las complicaciones y la mortalidad.

Abstract

Critically-ill pediatric patients require nutritional support to successfully face their illness. In recent years the importance of understanding aspects, such as the pathophysiology of critical illness has emerged, enabling to establish nutritional strategies that improve nutritional status, optimizing Pediatric Intensive Care stay and reducing morbidity and mortality. Critical illness is directly related to a significant metabolic stress. Therefore, it is crucial to understand the physiological response to create nutritional recommendations for pediatric patients. In terms of nutritional support, enteral feeding is the method of choice, it decreases complications and mortality.

Introducción

El apoyo nutricional en la población pediátrica que requiere Cuidados Intensivos ha sido un tema de debate clínico durante mucho tiempo. El enfoque se ha centrado adecuadamente sobre el cumplimiento preciso de los requerimientos energéticos del niño en estado crítico y se han aplicado numerosas ecuaciones para estos requisitos. Pero las ecuaciones típicamente usadas para las necesidades calóricas en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) son insuficientes y con frecuencia, se asocian con un inadecuado aporte calórico cuando se comparan con la medición de los valores del gasto energético a través de calorimetría indirecta. La reducción de la morbilidad producto de la disminución de la hipoalimentación e hiperalimentación resultará en la disminución de los costos económicos generados por dichas nosologías.¹

Los beneficios de la nutrición parenteral temprana durante una enfermedad crítica en pediatría han sido un tema controversial y cuestionado teniendo en cuenta los resultados de los estudios en adultos. Cuando la nutrición enteral (NE) es insuficiente en niños enfermos críticos, se consideran dos estrategias distintas: algunos centros médicos inician la nutrición parenteral temprana con el fin de prevenir el déficit de macronutrientes, en tanto que otros, considerando los efectos secundarios, retrasan la nutrición parenteral complementaria hasta por una semana, mientras se proporciona NE.² En la actualidad, se recomienda iniciar apoyo nutricional tan pronto como sea posible después de la admisión, ya que está asociada con una mejor recuperación y el resultado en los niños gravemente enfermos es mejor. Sin embargo, estas directrices internacionales surgidas de consensos se basan principalmente en la opinión de expertos, estudios en adultos y en niños no críticamente enfermos, existiendo escasas pruebas de alto nivel sobre todos los aspectos de apoyo en la UCIP. Esto resulta en prácticas clínicas variables en todo el mundo. Evidencia reciente de alta calidad en adultos y niños graves señala los presuntos beneficios de la nutrición temprana plena durante una enfermedad crítica, y resalta que la cantidad y el momento adecuados del apoyo nutricional dependen de la fase de la respuesta de estrés en una enfermedad crítica teniendo en cuenta la diferencia en las necesidades entre la población sana y los pacientes críticos (Tablas 1 y 2).³

Un número considerable de niños en cuidados críticos están desnutridos en el momento de la admisión y una gran proporción se deteriora debido a la respuesta metabólica a la lesión, la cirugía o la inflamación. Aunque el apoyo nutricional no necesariamente puede invertir el curso de la enfermedad, la nutrición óptima puede reducir al mínimo, los déficits de nutrientes y la desnutrición, lo que podría mejorar potencialmente el resultado clínico; por lo tanto, la

provisión de una nutrición óptima es pronóstico de salud y enfermedad en la población pediátrica gravemente enferma. Sin embargo, esto no siempre es fácil en el aspecto clínico; con frecuencia, se encuentran barreras que dificultan la estimación y el suministro de apoyo en la UCIP, esto incluye la estimación y la no medición de las necesidades nutricionales de cada niño, la prescripción insuficiente y el suministro inadecuado de nutrientes debido al estricto control del volumen de fluidos, las interrupciones o la cesación del soporte nutricional como consecuencia de síntomas gastrointestinales, intolerancia, entre otros factores. También contribuye la falta de conciencia y la evaluación rutinaria de los pacientes en la UCIP; hay acuerdo en que se debe mejorar la experiencia en el suministro de la alimentación y su impacto en los resultados clínicos buscando la implementación de protocolos de manejo nutricional y directrices.^{4,5}

A pesar del debate actual sobre el impacto de la NE en los resultados clínicos en cuanto a la reducción de la mortalidad, la ventilación invasiva y la duración de la estancia hospitalaria, la evidencia se inclina por iniciar la alimentación temprana con NE, a fin de mejorar la entrega de los requerimientos nutricionales limitando, en lo posible, el uso de la vía parenteral. La efectividad de la adecuación nutricional de la vía exclusiva sigue siendo poco clara y puede variar según la presencia o no de gestión multidisciplinaria y apoyo dietético. Aunque hay evidencia sustancial para describir las prácticas de nutrición, hay datos limitados para explorar tales aspectos prospectivamente durante toda la estancia hospitalaria y para estudiar factores predictivos asociados con la iniciación, el avance y el establecimiento de apoyo nutricional; la identificación de barreras modificables y la provisión nutricional o las opciones para mejorar, que permiten al equipo clínico intervenir oportunamente y adoptar el plan de manejo óptimo que tendrá el máximo beneficio nutricional en niños en la UCIP.⁴

La sepsis y el shock séptico son complicaciones secuenciales de una infección, la infección es un síndrome clínico resultante de la acción tisular o sistémica de un patógeno (virus, bacterias, hongos, parásitos) y puede ser probada o con evidencia de su presencia. Se habla de infección probada cuando se logra comprobar la presencia de un microorganismo gracias al uso de cultivos, la muestra de tejido o la reacción en cadena de la polimerasa. Existe evidencia de infección cuando los hallazgos clínicos, los análisis de laboratorio o los estudios por imágenes son congruentes con un proceso infeccioso, por ejemplo, la fiebre, la dificultad respiratoria, la leucocitosis y los infiltrados alveolares en una radiografía de tórax son datos que configuran evidencia de infección (neumonía) sin que se la haya comprobado con los métodos antes descritos. En 1992, el American College of Chest Physicians y la Society of Critical Care Medicine publicaron, por

TABLA 1
Valores de energía y proteínas recomendados en niños sanos

	Edad (años)	Energía (kcal/kg/día)	Proteínas (g/kg/día)
Lactantes	0-0,5	113	1,5
	0,5-1	81	1,2
Pediátricos	1-3	80,1	1,0
	4-6	73,9	0,9
	7-10	66,7	0,95
Sexo masculinos	11-14	64,6	0,8
	15-18	53,4	0,85
Sexo femenino	11-14	57,5	0,8
	15-18	45,3	0,85

Tomado de Food and Nutrition Board, National Academy of Science, National Research Council, 9th ed. Washington, DC: National Academy of Science; 1980, y FAO/OMS.

TABLA 2
Valores de energía y proteínas recomendados durante la enfermedad crítica por grupo etario

	Edad (años)	Energía (kcal/kg/día)	Proteínas (g/kg/día)
Lactantes	0-0,5	115	2,2
	0,5-1	105	2,0
Pediátricos	1-3	100	1,8
	4-6	85	1,5
	7-10	86	1,2
Sexo masculino	11-14	60	1,0
	15-18	42	0,8
Sexo femenino	11-14	48	1,0
	15-18	38	0,8

Adaptado de referencia 23. Tomado de Food and Nutrition Board, National Academy of Science, National Research Council, 9th ed. Washington, DC: National Academy of Science; 1980.

primera vez, el término síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (*systemic inflammatory response syndrome*, SIRS), para describir un estado inespecífico de inflamación como respuesta a una agresión a la fisiología corporal, como quemaduras, trauma e infecciones. La aplicabilidad de los criterios de respuesta inflamatoria sistémica publicados entonces no era clara para la población pediátrica, por cuanto la taquicardia y la bradicardia estaban presentes en muchas otras situaciones clínicas distintas de la sepsis; por tal razón, en 2005, el consenso de la conferencia internacional de sepsis pediátrica realizó algunas modificaciones a los criterios originales y publicó, según recomendaciones de expertos, los criterios de SIRS para la aplicación en la población pediátrica.⁶

La sepsis se define como la presencia de una infección con hallazgos de respuesta inflamatoria sistémica; la sepsis severa es un estado en el que la alteración fisiológica ha sido lo suficientemente importante como

para comprometer la funcionalidad orgánica, la más frecuente es la cardiovascular. El shock séptico es entonces, el síndrome clínico resultante de una infección que ha llevado a sepsis y sepsis severa. El manejo del shock séptico incluye una serie de esfuerzos terapéuticos que buscan, desde diferentes medidas, restituir las funciones alteradas, lo cual implica la progresión hacia la lesión orgánica, incluso el inicio temprano de terapia antimicrobiana, la mejoría y el mantenimiento de la función cardiovascular mediante fluidoterapia y posteriormente inotrópicos y vasoactivos; la asistencia respiratoria desde la administración de oxígeno por dispositivos no invasivos (cánula nasal, máscara facial, CPAP) hasta el soporte ventilatorio invasivo a través de intubación orotraqueal o traqueostomía, la terapia de reemplazo renal si está indicada y el mantenimiento de una nutrición adecuada. Con frecuencia, este último tópico no es tenido en cuenta como prioridad en la mayoría de las Unidades de Terapia

Intensiva; aunque con una variabilidad en el tiempo, la mayoría de las revisiones muestran un retraso en el inicio de la nutrición, ya sea por vía enteral o parenteral.^{6,7}

Durante una enfermedad crítica, se pueden definir las siguientes fases:

Fase aguda: ocurre después de un evento que requiere soporte de órganos vitales. Se caracteriza por la activación de la cascada de citoquinas inflamatorias y el sistema nervioso central para sobrevivir. Puede durar horas o días y se compone de dos tipos de respuesta:

- Respuesta neuroendocrina: activación del eje hipotálamo-hipófisis, aumento de la hormona adrenocorticotrópica y de la hormona estimulante de la tiroides; inactivación de hormonas periféricas (triyodotironina y factor de crecimiento similar a la insulina); y aumento de cortisol.
- Respuesta inmune y metabólica: catabolismo secundario a la gran movilización de aminoácidos y ácidos grasos del músculo para garantizar nutrientes. Además, se activan neutrófilos, monocitos y linfocitos.⁸

Fase estable: se caracteriza por la estabilización o el comienzo de la retirada del soporte a órganos vitales sin haber resuelto la respuesta generada por el estrés de la primera fase. Esta fase puede durar días o semanas.

Fase de recuperación: implica la normalización de las alteraciones neuroendocrinas, inmunes, metabólicas y un mínimo o nulo apoyo a los órganos vitales. Puede durar semanas o meses.⁸

La NE se posiciona como la vía preferida sobre la nutrición parenteral en niños gravemente enfermos y las pautas recomiendan la iniciación dentro de las primeras 48 horas. Sin embargo, el inicio de la NE suele retrasarse y la administración, a menudo, es interrumpida debido a procedimientos clínicos, intolerancia gastrointestinal y un número de conceptos erróneos. Esto resulta en una discrepancia entre la cantidad de calorías prescritas y aportadas, en general, el 50-60% de las calorías prescritas no son aportadas al utilizar la vía enteral; no obstante, en un ensayo controlado aleatorizado reciente en 894 adultos graves, se halló que la subalimentación permisiva por NE durante los primeros días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos no se asoció con una menor mortalidad. Los requerimientos para los niños graves varían mucho entre los individuos e idealmente deben medirse con calorimetría indirecta; si no se cuenta con dispositivos para medirlos, se pueden derivar valores razonables de la fórmula de Schofield para el peso, sin la adición de estrés o factores de actividad metabólica.⁸

Son escasas las evidencias sobre el impacto de la nutrición parenteral con resultados clínicos y en la

morbimortalidad en niños gravemente enfermos, algunos estudios no aleatorizados han señalado posibles desventajas de la nutrición parenteral en esta población. En un estudio retrospectivo de 204 enfermos críticos no quirúrgicos, los niños con suplementación de nutrición parenteral tuvieron una tasa de infección intrahospitalaria más alta que el grupo con NE (34,0 vs. 10,9%, $p < 0,001$).⁹ El uso de la nutrición fue uno de los factores predictivos más significativos de infecciones intrahospitalarias en una cohorte de 1106 pacientes con patología cardíaca (razón de posibilidades [*odds ratio*] 1,2; intervalo de confianza del 95% 1,1-1,4). Los efectos secundarios metabólicos, como la producción endógena de glucosa y la lipólisis, se produjeron con una alta ingesta proteica parenteral (3 g/kg), lo que plantea preocupaciones en relación con un aumento de la resistencia de insulina. Las altas dosis de glucosa parenteral se asocian con efectos secundarios, como lipogénesis e hiperglucemia, que se puede evitar con cantidades de glucosa parenteral por debajo de las directrices actuales. Por lo tanto, no está claro si la administración de nutrientes por vía enteral debe ser complementada con nutrición parenteral. Los resultados de estudios multicéntricos (PEPaNIC) proporcionan pruebas de alto nivel y recomendaciones sobre calorías, macronutrientes y nutrición parenteral.⁹⁻¹¹

Idealmente la terapia de nutrición para pacientes críticos debe ser individualizada. La proposición de un enfoque uniforme para todos los pacientes es demasiado simplista. Se requerirán paciencia y considerables recursos para abordar sistemáticamente las cuestiones no resueltas en ensayos aleatorizados y controlados. Los centros de adultos que utilizan un protocolo de alimentación enteral han comenzado a implementar la alimentación más temprano y tienen un porcentaje más alto de pacientes que alcanzan la meta de alimentación.¹² El Children's Healthcare of Atlanta centró esfuerzos para optimizar el aporte de nutrientes en esta población, hizo hincapié en la importancia de un protocolo amplio que aborda las barreras comunes para alcanzar y mantener metas en NE, incluyó recomendaciones para manejar la intolerancia y el estreñimiento. El grupo de protocolo alcanzó la meta de nutrición en un promedio de 18.5 horas y una mediana de 14 horas, a diferencia del grupo fuera de protocolo, que logró la alimentación en un promedio de 57.8 horas y una mediana de 32 horas.¹³

Del mismo modo, implementaron un protocolo de nutrición detallada que mejoró el aporte de la NE y demostraron la efectividad de un enfoque protocolizado para lograr la alimentación gástrica en niños graves. El inicio temprano de la alimentación gástrica completa y el aumento gradual durante los primeros cinco días después de la admisión ayudó al logro temprano de los objetivos del estudio.¹³ La aplicación satisfactoria de una guía uniforme requiere que es-

ta intervención logre el consenso con las principales partes interesadas y que las barreras y las brechas de conocimiento se despejen. La restricción de líquidos era un factor importante que limitaba la ingesta de nutrientes en pacientes pediátricos con enfermedad cardíaca. El ayuno antes de los procedimientos, la imposibilidad de restituir la ingesta oportuna de nutrientes después de estos y los problemas mecánicos con los tubos de alimentación se han identificado como otros factores principales que contribuyen a la interrupción de la NE. Estas interrupciones pueden resultar en una privación de nutrientes durante gran parte del curso de la enfermedad.¹⁴ La intolerancia sigue siendo la barrera más común para el inicio de la alimentación enteral; sin embargo, la definición de intolerancia no existe y como resultado, se han utilizado una variedad de signos y síntomas clínicos para determinar la intolerancia en niños gravemente enfermos.^{15,16} Se han utilizado datos como el volumen residual gástrico medido rutinariamente a pesar de la falta de pruebas para apoyarla como un marcador útil de la intolerancia. No hay consenso en el umbral de volumen residual gástrico que se defina como intolerancia.^{17,18}

La mayoría de los episodios de interrupción nutricional, por ejemplo, en el estudio del Boston Children's Hospital se debieron a la práctica heterogénea alrededor de los tiempos de ayuno para los procedimientos, la falta de una definición uniforme y la falta de prioridad durante las rondas diarias. Por lo tanto, se han desarrollado estrategias como un algoritmo que incluye pautas para seleccionar la vía gástrica versus pospilórica y el uso de complementos, inclusive un protocolo paso a paso detallado para prevenir y tratar estreñimiento.¹⁵ En la actualidad, no existe un método ampliamente aceptado o uniforme en la alimentación del niño en estado crítico. La falta de una base sólida de pruebas para las prácticas de nutrición en la UCIP da lugar a menudo, a la heterogeneidad del empleo de la nutrición. Los algoritmos pueden ayudar a optimizar el aporte de nutrientes y permitir la identificación de las mejores prácticas que se asocian con resultados deseables; un pequeño número de instituciones han informado mejoras significativas en el aporte de nutrientes en su UCIP después de implementar las pautas de nutrición descritas. Avances paso a paso han demostrado disminuir significativamente el tiempo requerido para alcanzar los objetivos basados en la experiencia, ya que han desarrollado una directriz de suministro dirigido a un objetivo global basada en la práctica, producto de las deficiencias locales identificadas en la auditoría previa a la ejecución, una búsqueda sistemática de la literatura y el consenso multidisciplinario. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la implementación de este algoritmo en el logro del aporte óptimo en la UCIP, comprender la respuesta al estrés ante una enfermedad crítica y sus

fases es esencial para las recomendaciones nutricionales en niños en estado crítico. Aunque la restricción parenteral de nutrientes durante la fase aguda podría ser beneficiosa, se menciona un enfoque más agresivo durante la fase estable y de recuperación para permitir la recuperación.^{8,15,17}

La enfermedad crítica predispone a los individuos a respuestas metabólicas e inmunológicas altamente variables, lo que lleva a la pérdida de masa muscular, problemas de curación, inmovilidad y susceptibilidad a infecciones y deterioro cognitivo. Las recomendaciones para la nutrición en pacientes críticos están respaldadas por estudios observacionales y ensayos controlados aleatorizados pequeños. No existe una estandarización de la terapia nutricional en pacientes críticos y persisten las controversias en cuanto al tipo, la cantidad y el momento del apoyo nutricional. Se debe tener en cuenta para que la NE se emplee de manera segura, debe haber suficiente flujo de sangre en el tracto gastrointestinal, pues los pacientes críticamente enfermos suelen estar hemodinámicamente inestables y requerir soporte vasoactivo, lo cual representa un riesgo de hipoperfusión gastrointestinal, intolerancia a la NE e isquemia mesentérica no oclusiva. Las pautas nutricionales actuales de soporte en estado crítico no proporcionan recomendaciones respaldadas para la NE temprana en pacientes con inestabilidad hemodinámica, por lo cual la fase es crucial al emplear una nutrición adecuada a las necesidades de dicho momento.^{19,20}

El estado nutricional basal también es un factor de gran impacto, el problema de diagnosticar trastornos del estado nutricional en pacientes sépticos sigue sin resolverse, los métodos que se han aplicado hasta ahora para evaluar el estado nutricional en pacientes sépticos graves tienen poco impacto en la mejora de los resultados terapéuticos. Esto se debe a la alta dinámica de los cambios en el estado nutricional de estos pacientes, a la variabilidad individual del proceso de curación y al desbalance de los métodos para evaluar el estado nutricional en relación con el estado clínico del paciente.^{21,22} La obesidad puede ser un factor de riesgo para una mayor mortalidad en niños con enfermedades críticas, particularmente aquellos con enfermedades oncológicas o sometidos a trasplante de órganos. La gravedad de la obesidad se clasifica según el índice de masa corporal, en las siguientes tres categorías:

- Sobrepeso = índice de masa corporal de 25 a 30 kg/m²
- Obesidad = índice de masa corporal de 30 a 40 kg/m²
- Obesidad mórbida = índice de masa corporal >40 kg/m²

Cada vez se diagnostica más intolerancia a la glucosa y diabetes tipo 2 en niños y adolescentes con sobrepeso, que muestran signos tempranos del síndrome

me de resistencia a la insulina y aumento del riesgo cardiovascular. La distribución centralizada de la grasa corporal está asociada con riesgo de sufrir síndrome metabólico. El síndrome metabólico se observa en niños obesos y se caracteriza por obesidad visceral, resistencia a la insulina y dislipidemia. Los pacientes con sobrepeso son propensos al síndrome de apnea del sueño, enfermedad pulmonar restrictiva, trombosis venosa, trastornos degenerativos musculoesqueléticos, esteatosis hepática y trastornos metabólicos asociados con la cirugía bariátrica.²³

La respuesta metabólica al estrés en pacientes obesos críticamente enfermos es compleja, dado que ocurre en una población con alteraciones metabólicas y endocrinas importantes previas. En pacientes obesos críticos, el patrón de oxidación del sustrato es principalmente proteína y glucosa, con disminución de la oxidación de grasas. Incluso el alcance de la degradación de proteínas es mayor que en adultos no obesos críticamente enfermos. No hay datos disponibles sobre anomalías metabólicas de niños obesos. En la población de adultos en estado crítico, se ha recomendado la nutrición hipocalórica estimada para el peso ideal. La literatura limitada en adultos sugiere que los requerimientos proteicos son más altos en adultos obesos en estado crítico, y se recomienda la administración de grasa con moderación, principalmente para prevenir la deficiencia de ácidos grasos

esenciales.^{23,24} En la actualidad, no se dispone de evidencia sobre la mejor estrategia de apoyo nutricional para niños obesos en estado crítico. Las ecuaciones de rutina tienden a sobrestimar el gasto de energía en pacientes obesos. Los requerimientos de energía en este grupo deben guiarse por la medición de calorimetría indirecta y de gasto de energía en reposo cuando esté disponible. Cuando se estima el gasto de energía en reposo, no hay consenso sobre el uso del peso corporal ideal versus el peso corporal ajustado.²⁵

El valor diagnóstico de los métodos tradicionales de evaluación del estado nutricional, es decir, el análisis antropométrico y las pruebas de laboratorio seleccionadas como marcadores de trastornos del estado nutricional en pacientes críticos y más en poblaciones específicas como en pacientes sépticos, todavía es debatible. Actualmente no existe un método preciso que pueda convertirse en el "patrón de referencia" que permita la identificación temprana de la desnutrición en este grupo de pacientes. Al tener una guía de nutrición uniforme se disminuyen las interrupciones y aumenta la probabilidad de alcanzar las metas de suministro de energía temprana a través de la vía enteral y disminuir la dependencia innecesaria de nutrición parenteral en la UCIP impactando en la morbimortalidad de dicha población; sin embargo, continúa la controversia y los vacíos de conocimiento de este tema como se muestra en la Tabla 3.²⁶⁻²⁸

TABLA 3
Áreas de consenso y controversia sobre la nutrición de niños en Cuidados Críticos

Área	Consenso	Controversia o vacíos en el conocimiento
Requerimiento de energía	Las estimaciones de las ecuaciones, a menudo, son poco confiables	El papel de la dieta hipocalórica en niños no obesos
Requerimiento de proteínas	El requisito se aumenta debido a la respuesta catabólica durante una enfermedad crítica, pero la entrega puede ser inadecuada en la mayoría de los pacientes	Papel de aminoácidos específicos
Vía de suministro de nutrientes	Se prefiere la vía enteral si el intestino es funcional; la nutrición parenteral suplementaria debe retrasarse y optimizarse la nutrición enteral	Efectos de la alimentación posprandial y antiácidos en la entrega de nutrición enteral
Intolerancia enteral	La intolerancia impide el suministro de nutrición enteral; el enfoque paso a paso ayuda al suministro de nutrición enteral	Uso del volumen residual gástrico como marcador de intolerancia
Suplementación	La inmunonutrición con una combinación de micronutrientes y la glutamina no es beneficiosa	

Adaptado de referencia 2.

Conclusiones

La enfermedad crítica está asociada con un estrés metabólico significativo. Comprender la respuesta a dicho estrés y las características en sus diferentes fases es esencial a fin de implementar las recomendaciones nutricionales para pacientes pediátricos en estado crítico.

Después de revisar la literatura se considera que el requerimiento de energía en el paciente crítico debe ser individualizado. Además, se debe determinar el riesgo nutricional para optimizar dicho soporte. Si no se dispone de calorimetría indirecta, las fórmulas recomendadas son la de Schofield, siempre teniendo en cuenta una respuesta fisiológica al estrés y las fases de la enfermedad (aguda, estable y de recuperación) para ajustar los aportes nutricionales.

En niños críticos con intestino intacto, la NE es la vía de elección, ya que se asocia con una menor morbilidad y mortalidad. Si la NE está definitivamente contraindicada, la nutrición parenteral debe iniciarse entre 5 y 7 días, o antes si ya estaba desnutrido (de 7 a 10 días). Además, se debe tener en cuenta que al iniciar la nutrición parenteral total, todas las estrategias deben optimizarse para reducir las complicaciones asociadas.

Bibliografía

1. Jouvett P, Emeriaud G. Critical pertussis: an example of pediatric disease that necessitates a large collaborative network. *Pediatr Crit Care Med* 2011; 12(4): 467-468.
2. Mehta NM. Parenteral nutrition in critically ill children. *N Engl J Med* 2016; 374(12): 1190-1192.
3. Mehta NM, Compher CP; A.S.P.E.N. Board of Directors. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009; 33(3): 260-276.
4. Mehta N, Bechard L, Cahill N, Wang M. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children-An international multicenter cohort study. *Crit Care Med* 2012; 40(7): 2204-2211.
5. Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, Jiang X, Heyland DK. Nutrition therapy in the critical care setting: what is "best achievable" practice? An international multicenter observational study. *Crit Care Med* 2010; 38(2): 395-401.
6. Maloney PJ. Sepsis and septic shock. *Emerg Med Clin North Am* 2013; 31(3): 583-600.
7. Watson RS, Carcillo JA, Linde-Zwirble WT, Clermont G, Lidicker J, Angus DC. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167(5): 695-701.
8. Joosten KFM, Kerklaan D, Verbruggen SCAT. Nutritional support and the role of the stress response in critically ill children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016; 19(3): 226-233.
9. Netto R, Mondini M, Pezzella C, et al. Parenteral nutrition is one of the most significant risk factors for nosocomial infections in a Pediatric Cardiac Intensive Care Unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016; 41(4): 612-618.
10. Fizez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Joosten K, Van den Berghe G. Evidence for the use of parenteral nutrition in the pediatric intensive care unit. *Clin Nutr* 2015; 36(1): 4-10.
11. Wang D, Lai X, Liu C, Xiong Y, Zhang X. Influence of supplemental parenteral nutrition approach on nosocomial infection in pediatric intensive care unit of Emergency Department : a retrospective study. *Nutr J* 2015; 14(103): 2-8.
12. Kattelmann KK, Hise M, Russell M, Charney P, Stokes M, Compher C. Preliminary evidence for a medical nutrition therapy protocol: enteral feedings for critically ill patients. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(8): 1226-1241.
13. Petrillo-Albarano T, Pettignano R, Asfaw M, Easley K. Use of a feeding protocol to improve nutritional support through early, aggressive, enteral nutrition in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7(4): 340-344.
14. Meyer R, Harrison S, Sargent S, Ramnarayan P, Habibi P, Labadarios D. The impact of enteral feeding protocols on nutritional support in critically ill children. *J Hum Nutr Diet* 2009; 22(5): 428-436.
15. Hamilton S, McAleer DM, Ariagno K, et al. A stepwise enteral nutrition algorithm for critically ill children helps achieve nutrient delivery goals. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15(7): 583-589.
16. Ardila Gómez IJ, Bonilla González C, Martínez PA, et al. Nutritional support of the critically ill pediatric patient: foundations and controversies. *Clinical Medicine Insights: Trauma and Intensive Medicine* 2017; 8: 1-7.
17. Askegard-Giesmann JR, Kenney BD. Controversies in nutritional support for critically ill children. *Semin Pediatr Surg* 2015; 24: 20-24.
18. Imseis E, Rhoads JM. Review on hepatic explant pathology of pediatric intestinal transplant recipients: is it time for an oil change? *World J Gastroenterol* 2015; 21: 5115-5118.
19. Patel JJ. Controversies in critical care nutrition support. *Crit Care Clin* 2016; 32: 173-189.
20. Dhaliwal R, Naomi C, Lemieux M. The Canadian critical care nutrition guidelines in 2013 an update on current recommendations and implementation strategies. *Anesteziol a Intenziv Med* 2014; 25: 142-144.
21. Kosalka K, Wachowska E, Słotwiński R. Disorders of nutritional status in sepsis—facts and myths. *Przegląd Gastroenterologiczny* 2017; 12(2): 73-82.
22. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Oner O, et al. Nutrition assessment in critically ill patients. *Nutr Clin Pract* 2008; 23: 635-641.
23. Mehta NM. *Nutrition in the critically ill child*. *Pediatric Critical Care*, Elsevier; 2017: 1205-1221.
24. Bechard LJ, Rothpletz-Puglia P, Touger-Decker R, et al. Influence of obesity on clinical outcomes in hospitalized children: a systematic review. *JAMA Pediatr* 2013; 167: 476-482.
25. Martinez EE, Ariagno K, Arriola A, et al. Challenges to nutrition therapy in the pediatric critically ill obese patient. *Nutr Clin Pract* 2015; 30(3): 432-439.
26. Mialich MS, Faccioli Sicchieri JM, Jordao AA. Analysis of body composition: a critical review of the use of bioelectrical impedance analysis. *Int J Clin Nutr* 2014; 2: 1-10.
27. Mikhailov TA, Kuhn EM, Manzi J, et al. Early enteral nutrition is associated with lower mortality in critically ill children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014; 38: 459-466.
28. Cordeiro Ventura AM, Waitzberg DL. Enteral nutrition protocols for critically ill patients: are they necessary? *Nutr Clin Pract* 2014; 30(3): 351-362.