

Artículo original

Nutrición enteral precoz en pacientes pediátricos ventilados

Dres. Daniel R. Capra*, Alicia L. Panigazzi*, Gabriel F. Eiberman*,
Liliana Politanski*, María C. Orsi* y Lidia C. Albano*

RESUMEN

Introducción. La alimentación en el paciente crítico pediátrico debe considerarse en la estrategia terapéutica desde el ingreso.

Objetivo. 1) Observar si es posible realizar la nutrición enteral precoz en pacientes pediátricos ventilados. 2) Determinar la relación entre los aportes calóricos y proteicos adecuados al 4º día.

Población, material y métodos. Diseño observacional, descriptivo, prospectivo. Período de estudio: entre 01 de enero de 2001 al 31 de diciembre de 2001. Criterios de inclusión: todos los pacientes que ingresaron a asistencia respiratoria mecánica en las primeras 24 horas de admitidos a la Unidad. Se excluyeron los pacientes fallecidos en las primeras 24 horas de admitidos los que presentaron tracto gastrointestinal no funcionando y los que no pudo evaluarse el calórico y aporte proteico recibido.

Se estratificó a la población en cuatro grupos: 1 mes-1 año; 1 año-5 años; 5 años-10 años y más de 10 años. Se analizaron: éxito de la nutrición enteral precoz, en cada grupo etario y éxito de la nutrición enteral precoz según la patología que motivó el ingreso a la Unidad.

Resultados. Se incluyeron 107 pacientes, 60 de sexo masculino y con una mediana de edad de 6 meses. Presentaron aporte calórico adecuado al 4º día, el 90% (71/79) de los pacientes entre 1 mes y 1 año, 96% (23/24) entre 1 y 5 años; 75% (3/4) en los mayores de 5 años. El aporte proteico al 4º día se logró en el 67% (53/79) de los niños entre 1 mes a 1 año, 100% (24/24) entre 1 año y 5 años y 75% (3/4) en los mayores de 5 años. En los niños con patología respiratoria se logró un adecuado aporte calórico y proteico al 4º día en el 86% y 69% respectivamente.

Conclusiones. La nutrición enteral precoz es posible de realizar en pacientes pediátricos ventilados en nuestra población. En la gran mayoría se alcanzó un aporte calórico y proteico adecuado al cuarto día. En el grupo con patología respiratoria se lograron las metas propuestas.

Palabras clave: paciente pediátrico crítico, alimentación intragástrica, aporte calórico y proteico.

SUMMARY

Introduction. Nutrition in critical pediatric patients should be considered in the therapeutic strategy since admission. After the stabilization of the patient, and with a functional gastrointestinal tract, enteral nutrition should be started. Early enteral nutrition was defined as that provided within the first 24 hours.

Objectives. 1) To assess if early enteral nutrition is feasible in ventilated pediatric patients and if it is possible to achieve adequate caloric and protein

intake at the fourth day, according to nutritional objectives. 2) To correlate the response to early enteral nutrition with different diagnoses at admission.

Population, materials and methods. This is an observational, prospective-descriptive study performed between 01/jan/2001 and 31/dec/2001. All ventilated patients during the first 24 h of admission to PICU were included. Exclusion criteria: Deceased within 24 h of admission to PICU; non-functioning gastrointestinal tract during the same period; those cases where caloric and protein intake could not be evaluated at the 4th day. Patients were allocated in 4 age groups: 1 month-1 year; 1-5 years; 5-10 years; older than 10 years. Early enteral nutrition was considered successful when it was well tolerated during the first 24 h and protein and caloric goals were achieved at the 4th day.

Results. Overall study population was 107 patients, 60 were male. Age median 6, month 1 month-1 year group: 79/107 (74%); of those, 71/79 (90%) had adequate caloric intake and 53/79 (67%) protein intake at the 4th day. Figures for other groups were: 1-5 years: 24/107 (22%), 23/24 (96%) for adequate caloric intake and 24/24 (100%) for adequate protein intake. 5-10 years: 3/107 (3%), 2/3 (67%) for both adequate caloric and protein intakes. Older than 10 years: 1/107 (<1%), with a successful early enteral nutrition. 84/107 (78%) had respiratory disease and adequate caloric intake was accomplished in 72/84 (86%) and adequate protein intake in 58/84 (69%). External injuries: 8/107 (7%), with adequate caloric and adequate protein intakes in 7/8 (87%). Neurological disease: 7/107 (6%), all achieved adequate caloric and adequate protein intakes. Shock: 4/107 (4%), with adequate caloric intake in 4/4 (100%) and adequate protein intake in 1/4 (25%). Malignant disease: 2/107 (2%) and miscellaneous 2/107 (2%).

Conclusions. Early enteral nutrition was feasible in our ventilated pediatric patients. Adequate caloric intake and adequate protein intake were achieved in the majority of respiratory patients. The small number of patients in the other groups precludes any definite conclusion.

Key words: critical pediatric patient, intragastric nutrition, adequate caloric and protein intake.

* Hospital Nacional "Dr. Alejandro Posadas", Sección Terapia Intensiva Pediátrica.

Correspondencia:
dcapra@hotmail.com

Aclaración de intereses:
Este trabajo se realizó sin el apoyo económico de ninguna institución, pública o privada.

INTRODUCCIÓN

Ante la presencia de lesiones (trauma, sepsis, gran cirugía, quemaduras, etc.) el organismo va a responder con cambios

autonómicos, aumento de hormonas contrarreguladoras y aumento de citoquinas. Esto provocará en el niño: hiperglucemia con hiperinsulinismo por resistencia periférica a la acción de la insulina, aumento de los ácidos grasos libres en plasma, aumento de la tasa metabólica e hipercatabolismo.

Una respuesta metabólica intensa o duradera puede conducir a depleción de la proteína corporal. El organismo necesita disponer de sustratos a los que pueda acceder con facilidad para obtener nutrientes que aporten energía rápida y el sustrato ideal es la proteína de reserva.

Es este deterioro el que se quiere atenuar con el soporte nutricional. Los niños y en especial los neonatos, son potencialmente más susceptibles a los efectos deletéreos del catabolismo prolongado impuesto por el estrés y el daño, debido a que las reservas metabólicas son proporcionalmente inferiores y los requerimientos basales son marcadamente superiores con respecto al adulto.¹

La falta de sostén nutricional puede provocar pérdida no contrarrestada de tejido magro, pérdida de estructura de órganos vitales, disfunción multiorgánica e inmunosupresión. Por otra parte no debe agregarse ayuno al estrés.

Hay evidencias científicas que consideran que todo niño críticamente enfermo se encuentra en riesgo nutricional y que, cuando es factible, la nutrición enteral es preferible a la nutrición parenteral.² Una vez estabilizado el paciente se debe comenzar con el soporte nutricional.

OBJETIVOS

1. Observar si la nutrición enteral precoz (NEP) es posible de realizar en pacientes pediátricos ventilados, alcanzando un aporte calórico adecuado (ACA) y un aporte proteico adecuado (APA) al cuarto día de internación, de acuerdo con los objetivos nutricionales.
2. Determinar la relación entre los aportes calóricos y proteicos adecuados al 4º día, de acuerdo a las patologías de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

POBLACIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del trabajo: Observacional, descrip-

tivo, prospectivo. Se realizó en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Nacional "A. Posadas" entre el 01 de enero de 2001 y el 31 de diciembre de 2001.

Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes que ingresaron a asistencia respiratoria mecánica (ARM) en las primeras 24 h de admitidos en la UTIP. Ingresaron en este período 483 pacientes y 179 cumplieron los criterios de elegibilidad. Criterios de exclusión: 1) Todos los pacientes que fallecieron en las primeras 24 h de admitidos en la UTIP. 2) Todos los pacientes que en las primeras 24 h de admitidos en la UTIP presentaron tracto gastrointestinal no funcional. 3) Todos los pacientes en quienes en el cuarto día de internación no pudo evaluarse el aporte calórico y el aporte proteico por encontrarse externados.

Se definió nutrición enteral precoz como el aporte iniciado en las primeras 24 h de ingresado el niño a la UTIP.

Se estratificó a la población en cuatro grupos etarios debido a que los requerimientos calóricos y proteicos son distintos según el grupo al que pertenece cada paciente.

Estos grupos fueron: de 1 mes-1 año; 1 año-5 años; 5 años-10 años y más de 10 años.

Se utilizaron en todos los pacientes fórmulas lácteas a reconstituir sin lactosa, con una concentración entre el 15 y el 20%, con un aporte calórico entre 70 a 96 calorías / 100ml y un aporte proteico entre 2,4 y 3,2 gramos / 100 ml, con una relación calórico-proteica de 15 (P%), la vía de aporte fue sonda nasogástrica en todos los pacientes y las fórmulas se administraron mediante bombas de infusión a débito continuo.

La NEP se consideró exitosa: 1) cuando, una vez iniciada la alimentación enteral en las primeras 24 h, la tolerancia era adecuada; ésta se consideró adecuada cuando se obtenía débito menor al 50% de lo instilado y de características no biliosas luego de 30 minutos de suspendida la gastroclisis (a las 2 horas en el primer control y luego, cada 4 horas) y 2) cuando, al evaluar el aporte calórico y proteico recibido cuarto día de internación, el paciente, según el grupo etario, había alcanzado las metas calórico-proteicas de acuerdo con los siguientes objetivos nutricionales: 1 mes-1 año, 55 calorías/kg/día y 2,1gramos de proteína/kg/día; 1 año-5 años, 45 calorías/kg/día y 1,8 gramos de proteí-

nas/kg/día; 5 años-10 años 40 calorías/kg/día y 1,5 gramos de proteínas/kg/día y en mayores de 10 años, 30 calorías/kg/día y 1 gramo de proteína/kg/día.

Se evaluó: 1) éxito de la NEP, según a) tolerancia y b) aporte calórico y aporte proteico logrado al cuarto día de internación y 2) análisis de la respuesta a la NEP según patologías de ingreso del niño a la UTIP.

Análisis estadístico utilizado: medidas de tendencia central y su dispersión y medidas de frecuencia.

RESULTADOS

En las primeras 24 horas de su ingreso a la UCIP, se colocó ARM en 179 pacientes y en 107 de ellos (60%) fue posible la NEP. Se excluyeron 72 pacientes; 15 (8%) que fallecieron dentro de las primeras 24 h, 40 (22%) con tracto gastrointestinal no funcionando en las primeras 24 h y 17 (9%) en quienes no se pudieron evaluar las metas al cuarto día por no encontrarse en la Unidad.

La población estudiada fue de 107 pacientes, de sexo masculino 56% y con una mediana de edad de 6 meses.

La población de 107 pacientes se estratificó por grupos etarios: De 1 mes-1 año hubo 79 pacientes (74%), sexo masculino 51%. Edad: media 4,5 meses con desvío estándar \pm 2,9 meses.

De 1 año-5 años hubo 24 pacientes (22%), sexo masculino 73%. Edad: media 22,5 meses con desvío estándar \pm 8,47 meses.

De 5 años-10 años hubo 3 pacientes (3%), sexo masculino 66%. Edad: media 76,3 meses con desvío estándar \pm 10,8 meses.

De más de 10 años hubo sólo 1 paciente (<1%) de sexo masculino y 168 meses de edad.

Los aportes calóricos y proteicos adecuados al cuarto día según los objetivos nutricionales y por grupos etarios se muestran en la *Tabla 1*.

TABLA 1. Aportes calóricos y proteicos adecuados al cuarto día

	Aporte calórico	Aporte proteico
1 mes-1 año (n 79)	71 (90%)	53 (67%)
1 año-5 años (n 24)	23 (96%)	24 (100%)
5 años-10 años (n 3)	2 (67%)	2 (67%)
Más de 10 años (n1)	1	1

Los aportes reales aportados al cuarto día por grupo etario presentan en la *Tabla 2*.

En los pacientes en los que no se alcanzaron las metas propuestas las causas principales fueron: disminución del ritmo de infusión por restricción hídrica y demora en reiniciarla tras suspenderla por algún procedimiento realizado en el paciente.

NEP por patología: De los 107 pacientes estudiados que ingresaron a UTIP y a ARM en las primeras 24 h, 84 (78%) lo hicieron por patología respiratoria; 8 (7%) pacientes por lesiones de causa externa (politraumatismo, politraumatismo con traumatismo de cráneo, asfixia, herida de arma de fuego, intoxicaciones, electrocución); 7 (6%) pacientes por patología neurológica (meningitis, secuelas, estado convulsivo, Guillain Barré); 4/107 (4%) pacientes por shock y 2/107 (2%) pacientes por patología oncológica. Hubo dos pacientes que entraron a ARM por otras patologías, como síndrome genético y metabolopatía. Los aportes calóricos y proteicos adecuados al cuarto día según patología están señalados en la *Tabla 3*.

DISCUSIÓN

En nuestra UTIP, cuando el tracto gastrointestinal está funcionando, la alimentación enteral es el modo más frecuentemente utilizado para el soporte nutricional.³ La NEP puede ser un método adecuado, beneficioso, de bajo costo y recomendable en los pacientes críticos.^{4,7} Algunos autores definen NEP como el aporte iniciado antes de las 36 h de estabilizado el paciente,⁴ antes de las 12 h,⁵ otros entre las 24 y 48 h,⁶ o antes de las 72 h;⁸ en nuestro estudio definimos NEP, como el aporte iniciado antes de las 24 h de ingresado el niño a la UTIP. Una vez estabilizado el paciente y en condiciones clínicas de comenzar con el soporte nutricional, debemos considerar los requerimientos energéticos y proteicos, los plazos para alcanzarlos y la vía de aporte de los nutrientes.

TABLA 2. Aportes reales aportados al cuarto día por grupo etario

	Calorías	Proteínas
1 mes-1 año	69 kcal/kg (55-110)	2,3 g/kg (2,1-3)
1 año-5 años	65 kcal/kg (50-90)	2,1 g/kg (1,8-3)
5 años-10 años	50 kcal/kg (45-55)	1,8 g/kg (1,5-2,2)
Más de 10 años	75 kcal/kg	1 g/kg

Hay numerosos estudios⁹⁻¹² efectuados en niños en condiciones de estrés a los que se les midió el consumo energético por calorimetría indirecta; ésta permite medir el consumo de oxígeno y la producción de anhídrido carbónico. Con estos datos y mediante la fórmula de Weir¹³ se calcula el gasto energético; los resultados de estos trabajos mostraron buena correlación entre el gasto energético medido y el gasto energético calculado por fórmula. Para explicar por qué el gasto energético no aumenta significativamente en el paciente crítico pediátrico se debe tener en cuenta que no crece (predominio de hormonas contrarreguladoras), no se mueve, recibe sedantes y analgésicos, la ARM hace el trabajo respiratorio y algunos pacientes están relajados. Sobre la base de lo anterior consideramos aportes calóricos adecuados a alcanzar, como mínimo, al cuarto día de internación los siguientes: 1 mes-1 año: 55 calorías/kg/día; 1 año-5 años: 45 calorías/kg/día; 5 años-10 años: 40 calorías/kg/día y más de 10 años: 30 calorías/kg/día.

Con respecto a la meta proteica a alcanzar y debido a la situación fisiopatológica imperante de catabolismo proteico con balance nitrogenado negativo,¹⁻¹⁴ consideramos aportes proteicos adecuados a alcanzar, como mínimo, los siguientes: 1 mes-1 año: 2,1 gramos/kg/día; 1 año-5 años: 1,8 gramos/kg/día; 5 años-10 años: 1,5 gramos/kg/día y en mayores de 10 años: 1 gramo/kg/día.

Los plazos para alcanzar las metas pueden disminuirse con la NEP;⁶ esto es un factor muy importante para tener en cuenta, ya que el paciente crítico pediátrico se encuentra en riesgo nutricional.¹⁵ En nuestro estudio nos propusimos alcanzar las metas calórico-proteicas calculadas por edad al cuarto día de internación.

En todos nuestros pacientes, la vía de aporte fue la sonda nasogástrica; ésta es una

ruta de fácil acceso, se coloca al lado de la cama del paciente y nos permite medir el residuo como control de tolerancia a la NEP. No se utilizó la sonda transpilórica ya que ofrece dificultades para la correcta colocación, se desplaza con frecuencia y no ofrece ventajas con respecto a la prevención de la broncoaspiración del contenido gástrico.¹⁶

Se evaluó la respuesta adecuada a la NEP según tolerancia; si ésta era buena, aumentábamos paulatinamente el aporte hasta llegar a las metas calóricas y proteicas, situación que se valoró al cuarto día de internación. Al evaluar el éxito de la NEP según la patología que motivó la admisión a UTIP, los trastornos respiratorios fueron la causa más común de ingreso a la unidad y a la ARM y fue en esta población, en donde la NEP fue posible en un mayor porcentaje.

En los pacientes en quienes al cuarto día no se logró un aporte calórico o proteico adecuado, la causa más frecuente fue la disminución del ritmo de infusión debido a complicaciones propias del paciente crítico en ARM, como síndrome ascítico-edematoso, que obligan a la restricción hídrica y a enriquecer las soluciones con módulos proteicos o de energía. En otros casos, la alimentación enteral se suspendió sin causa justificable y se demoró en reiniciarla, por ejemplo, ante la kinesioterapia. En otros casos, la prescripción no coincidió con el aporte recibido. Hay trabajos en donde se analiza esta situación.¹⁷⁻¹⁸

Por último, en los pacientes en donde la nutrición enteral no resulta factible, es necesario buscar otro modo de soporte nutricional, como la nutrición parenteral total (NPT). Las desventajas de la NPT con respecto a la enteral son: mayor costo y mayor probabilidad de sobrealimentación, ya que las metas se alcanzan más rápidamente, con aumento del riesgo de complicaciones infecciosas secundarias a la hiperglucemia presente por la sobrecarga calórica.¹⁹

CONCLUSIONES

La nutrición enteral precoz fue posible en 60% de la población de pacientes pediátricos ventilados, en quienes se alcanzó un aporte calórico y proteico adecuado al cuarto día.

Si bien en el grupo con patología respiratoria se alcanzaron las metas propuestas, no pudo concluirse lo mismo con las otras patologías debido al escaso número de pacientes. ■

TABLA 3. Aportes calóricos y proteicos adecuados al cuarto día según patología

Patología	Aporte calórico adecuado	Aporte proteico adecuado
Respiratoria n= 84	72 (86%)	58 (69%)
Lesiones n= 8	7 (87%)	7 (87%)
Neurológica n= 7	7 (100%)	7 (100%)
Shock n= 4	4 (100%)	1 (25%)
Oncológica n= 2	1 (50%)	1 (50%)

BIBLIOGRAFÍA

1. Agus M, Jaksic T. Nutritional support of the critically ill child. *Curr Op Pediatr* 2002; 14:470-481.
2. A.S.P.E.N. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatrics patients. *JPEN* 2002; 26: (1Suppl):15A-138SA.
3. Capra D y col. Monitoreo del aporte nutricional al 7° día de internación en una UCIP. III Congreso Argentino de Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría. Paraná, Entre Ríos, 1999.
4. Marik P, Zaloga G. Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. *Crit Care Med* 2001; 29:2264-2270.
5. Briassoulis G, et al. Effectiveness and safety of a protocol for promotion of early intragastric feeding in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2:113-121.
6. Heyland D, et al. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN* 2003; 27(5):355.
7. Chellis MJ, et al. Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. *JPEN* 1996; 20(1):71-73.
8. Minard G, et al. Early vs. delayed feeding with an immune-enhancing diet in patients with severe head injuries. *JPEN* 2000; 24:145-149.
9. García Roig C, y col. Utilidad de la calorimetría indirecta en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch.argent.pediatr* 1994; 92(6): 322-326.
10. Briassoulis G, et al. Energy expenditure in critically ill children. *Crit Care Med* 2000; 28:1166-1172.
11. White M, et al. Energy expenditure in 100 ventilated, critically ill children: Improving the accuracy of predictive equations. *Crit Care Med* 2000; 28:2307-2312.
12. Vázquez Martínez J, et al. Predicted vs. measured energy expenditure by continuous, online indirect calorimetry in ventilated, critically ill children during the early postinjury period. *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5:19-27.
13. Frayn KN. Calculation of substrate oxidation rates in vivo from gaseous exchange. *J Appl Physiol* 1983; 55:628-634.
14. Coss-Bu J, et al. Energy metabolism, nitrogen balance, and substrate utilization in critically ill children. *Am J Clin Nutr* 2001; 74:664-669.
15. Sermet-Gaudelus I, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:64-70.
16. Meert K, et al. Gastric vs. small-bowel feeding in critically ill children receiving mechanical ventilation. *Chest* 2004; 126(3):872-8.
17. McClave S, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: Factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med* 1999; 27:1252-1256.
18. De Jonghe B, et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: What is prescribed? What is delivered? *Crit Care Med* 2001; 29:8-12.
19. Jeejeebhoy K. Total parenteral nutrition: potion or poison? *Amer J Clin Nutr* 2001; 74:160-163.