

# Disminución de la translocación bacteriana en pacientes pediátricos quemados tratados con soporte nutricional\*

S. Rivas, F. Hernández, L. Martínez, J.C. López Gutiérrez, Z. Ros

*Dpto. de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Infantil «La Paz». Madrid.*

**RESUMEN:** Introducción. Las alteraciones en los enterocitos son una de las principales causas de la translocación bacteriana y de las infecciones locales y sistémicas en los niños quemados.

Nuestro objetivo es evaluar estas infecciones en pacientes tratados con nutrición enteral y compararlas con estudios previos.

Material y métodos. Realizamos un estudio prospectivo incluyendo 50 niños tratados con nutrición enteral con una SCQ > 10% (superficie corporal quemada).

Se tomaron cultivos al ingreso y semanalmente hasta el alta. Las necesidades nutricionales se calcularon mediante calorimetría indirecta y se suministraron mediante sonda nasoduodenal a débito continuo.

Resultados. Tres (6%) de los pacientes con nutrición enteral (Grupo 1) presentaron hemocultivos positivos (dos por bacterias entéricas); 14 (28%) tuvieron infecciones locales (cinco por enterococos).

Se compararon con un estudio retrospectivo en un grupo homogéneo de 44 niños (Grupo 2), tratados previamente, sin control del soporte nutricional. En ellos hallamos 5 (11,2%) hemocultivos positivos (cuatro por enterobacterias) y 22 infecciones locales (50%) (once por enterobacterias).

La mejora en las tasas de infecciones sistémicas y locales, así como la disminución en las infecciones por enterobacterias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Conclusiones. El soporte nutricional controlado contribuye a la disminución de la translocación bacteriana y las infecciones locales y sistémicas en el niño quemado.

**PALABRAS CLAVE:** Translocación bacteriana; Niño quemado; Nutrición.

## DECREASE IN BACTERIAL TRANSLOCATION IN BURNED CHILDREN TREATED WITH CONTROLLED NUTRITIONAL SUPPORT

**ABSTRACT:** Introduction. Alteration in epithelial enteric cells are the main cause of bacterial translocation and local and systemic infections.

Our aim is to evaluate these infections in burned children treated with enteral nutrition and compare the results with our previous observations.

Material and methods. We designed a prospective study including 50 patients (0-14 years) with TBSA > 10% (total body surface area).

Bacteriological cultures were performed at their admittance and weekly until the discharge. Nutritional necessities were evaluated using calorimetry.

**Correspondencia:** S. Rivas, Dpto. de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Infantil «La Paz». Madrid.

\*Trabajo presentado en el Congreso de la Sociedad de Cirugía Pediátrica. Santander. Mayo 2000.

Recibido: Mayo 2000.

Aceptado: Mayo 2001

Nutritional support was supplied by nasoduodenal tube at continuous rates.

Results. Three (6%) patients with enteral nutrition (Group 1) showed positive blood cultures (two of them by enteric bacteriae). 14 patients (28%) showed local infections (five by enterococci).

We performed a retrospective study in a homogenous group of 44 patients (Group 2), previously treated in our Department without controlling nutrition. We found five (11.3%) positive blood cultures (four by enteric bacteriae) and 22 (50%) local infections (eleven by enteric bacteriae).

The improvement of systemic and local infection rates and the decrease in infections caused by enteric bacteriae were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

Conclusions. A controlled nutritional support is a main cause of the improvement in infection rates and decrease in bacterial translocation in pediatric burned patients.

**KEY WORDS:** Bacterial translocation; Burned children; Nutrition.

## INTRODUCCIÓN

El paciente quemado presenta importantes cambios sistémicos que incluyen, entre otros, una respuesta metabólica aumentada y una alteración de la respuesta inmunitaria<sup>(1)</sup>.

La translocación bacteriana producida por alteraciones en la membrana del enterocito después de una situación de shock, como ocurre en las primeras horas post-quemadura, origina el paso de gérmenes de origen intestinal a la sangre y órganos linfáticos manifestándose generalmente en fases tardías en forma de infecciones sistémicas y locales.

En estos pacientes la infección, ya sea a nivel local en la zona quemada, en forma de infecciones intercurrentes o de infecciones sistémicas; es una de las principales causas de morbimortalidad<sup>(2, 3)</sup>.

La nutrición precoz y adecuada del paciente con quemaduras graves supone actualmente un arma terapéutica indispensable para el control de la infección y la disminución del tiempo de cicatrización de las heridas<sup>(3, 4)</sup>.

La nutrición enteral precoz y adecuada a cada paciente se ha relacionado en la bibliografía con la disminución del número de infecciones, de la mortalidad y de la estancia hospitalaria<sup>(5-7)</sup>. El objetivo de este trabajo es cuantificar y tipifi-

car las infecciones en pacientes quemados pediátricos tratados con un soporte nutricional adecuado y de inicio precoz y compararlas con un grupo de pacientes de características homogéneas, en cuanto a edad, extensión y profundidad de quemaduras, con el mismo tipo de tratamiento médico y quirúrgico, pero sin soporte nutricional protocolizado. Dado que por cuestiones éticas no ha sido posible realizar el estudio en ambos grupos simultáneamente, los enfermos del grupo control son pacientes ingresados en nuestra Unidad durante los tres años previos al estudio realizado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo de 50 pacientes (grupo 1) de 6 meses a 14 años ( $5,7 \pm 4$  años) con quemaduras por encima del 10% ( $24 \pm 13\%$ ) de la superficie corporal (SCQ) que ingresaron en nuestro Servicio entre los años 1997 y 1999. Todos los pacientes fueron tratados con adecuada reposición hidroelectrolítica en las primeras horas, desbridamiento y cobertura precoz de las lesiones.

La nutrición enteral a débito continuo a través de sonda nasoduodenal se inició en las primeras horas tras la quemadura comenzando con un 10% de las necesidades calculadas e incrementando progresivamente el aporte hasta llegar a las necesidades calóricas totales a partir del tercer día. La sonda nasogástrica y la alimentación enteral se mantuvieron hasta la completa cicatrización de las lesiones pasando posteriormente a alimentación oral fraccionada progresivamente.

Las necesidades calóricas se calcularon mediante calorimetría indirecta (se administraron las calorías resultantes de multiplicar el gasto energético basal (GEB) por 1,3). En los pacientes mayores de 3 años se facilitaron una media de  $49,2 \pm 27$  kcal/kg/día, mientras que en aquellos menores de 3 años la media del aporte calórico fue de  $86 \pm 34$  kcal/kg/día. Se administró una fórmula hiperproteica, baja en grasa y enriquecida con glutamina.

La cantidad de proteínas administrada fue de 3 g/kg/día. El balance nitrogenado se calculó mediante la determinación de urea, creatinina y nitrógeno ureico según el método descrito en diversas referencias bibliográficas.

Se realizaron determinaciones bacteriológicas seriadas en todos los pacientes cada dos días durante la primera semana (días 1, 3, 5, 7) y posteriormente una vez a la semana. En aquellos pacientes que presentaron fiebre o signos clínicos o analíticos de sépsis se realizaron hemocultivos.

No se utilizaron antibióticos de manera profiláctica excepto perioperatoriamente. Asimismo, se estudió retrospectivamente un grupo de 44 pacientes (grupo 2) de las mismas características que el grupo problema en cuanto a edad, superficie corporal quemada y profundidad que ingresaron en nuestra Unidad entre los años 1994 y 1996. Estos pacientes fueron sometidos también a reposición de fluidos adecuada, escarectomía y cobertura precoz de las lesiones por

los mismos cirujanos que el grupo anterior y tampoco recibieron antibioterapia profiláctica pero no se les administró un soporte nutricional protocolizado.

En ningún grupo se tomaron medidas de aislamiento de los pacientes. El estudio estadístico entre ambos grupos se realizó mediante programa informático (JPM). Se aplicaron pruebas paramétricas y no paramétricas. Análisis de la varianza, Chi-cuadrado y test de Pearson.

## RESULTADOS

De los 50 pacientes estudiados en el grupo 1, tres (6%) presentaron episodio de sépsis clínica confirmado con hemocultivo. En dos casos de sépsis se demostró hemocultivo positivo para enterobacterias, en el otro paciente creció un *Staphylococcus epidermidis* en el cultivo. Las infecciones por enterobacterias aparecieron ambas el día 14 tras la quemadura, mientras que la sépsis por *Staphylococcus epidermidis* se presentó el quinto día. La media de edad en pacientes que sufrieron infección sistémica fue de 2 años (rango 1 a 3). En los tres pacientes la quemadura se había producido por escaldadura y la media de superficie corporal quemada era del 31% (rango 15 a 50%).

Catorce pacientes de este grupo (28%) presentaron infección de la quemadura, encontrándose en cinco casos cultivo positivo para *Staphylococcus aureus*; en cinco para *Enterococcus*, en tres para *Pseudomona* y en uno para *Klebsiella*. La media de superficie corporal quemada en pacientes que sufrieron infección de la quemadura fue del 30%.

En el grupo de 44 pacientes que no recibieron un soporte nutricional protocolizado (grupo 2), cinco pacientes (11,3%) manifestaron sépsis, 4 de ellos por Enterobacterias y uno por *Staphylococcus epidermidis*. Las sépsis por enterobacterias se presentaron en un niño el quinto días después de la quemadura; en otro, el séptimo y en otros dos, en el día decimocuarto. La sépsis por *Staphylococcus epidermidis* se presentó el séptimo día después de la quemadura. La media de edad de estos pacientes fue de 3,6 años (rango 1 a 11). La lesión se había producido entres de los pacientes por fuego y en dos por aceite hirviendo. La media de la superficie corporal quemada fue del 38%.

Veintidós pacientes de este grupo (50%) tuvieron infección de la herida, en 11 de los casos el agente causal fue una enterobacteria, en 8 un *Staphylococcus aureus*, en dos por *Pseudomona* y en uno, una *Klebsiella*. La media de superficie corporal quemada en pacientes con infección de la herida fue del 25,4%.

Los resultados más evidentes son una disminución en el número de sépsis ( $p < 0,05$ ) y de infecciones locales ( $p < 0,01$ ) en el grupo de pacientes en el que se instauró alimentación enteral adecuada y precoz con respecto al grupo control. También descienden el número de infecciones totales producidas por enterobacterias ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Desde el momento de la quemadura hasta que se produce la curación total de las heridas el paciente quemado está sometido a un estado de hipercatabolismo en el cual los requerimientos energéticos y proteicos se encuentran muy aumentados. La magnitud de esta respuesta metabólica está directamente relacionada con la superficie quemada de tal modo que en el paciente adulto con superficie quemada mayor del 60% los requerimientos metabólicos alcanzan el doble de lo normal<sup>(8)</sup>.

El estado hipermetabólico post-quemadura debe ser compensado administrando al paciente un suplemento energético y proteico calculado en base a sus necesidades individuales<sup>(9)</sup>. El cálculo de necesidades calóricas se hará mediante el estudio calorimétrico y el balance proteico mediante la eliminación de nitrógeno<sup>(10, 11)</sup>. En los niños el aporte calórico administrado no debe exceder del gasto energético basal (GEB) multiplicado por 1,3.

El establecimiento de un soporte nutricional adecuado y precoz es fundamental para controlar el estado hipercatabólico, promover la curación de las heridas y para mejorar la respuesta inmune del paciente quemado. En esta línea se han realizado estudios randomizados que han demostrado un aumento de la supervivencia en aquellos pacientes en los que se administraron dietas ricas en proteínas por vía enteral de manera precoz<sup>(5, 6)</sup>.

Del mismo modo que otros autores encontramos que en pacientes adecuadamente nutridos se produce un descenso en las complicaciones infecciosas generales y locales cuando el aporte nutricional se administra por vía enteral<sup>(4, 6, 12)</sup>.

## CONCLUSIONES

El soporte nutricional adecuado, ajustado individualmente y controlado periódicamente es fundamental en la curación del gran quemado.

En los pacientes adecuadamente nutridos se observa una disminución de las complicaciones sépticas, tanto de septicemias como de contaminación de las heridas.

Las infecciones derivadas de gérmenes de origen intestinal disminuyen significativamente en los pacientes que reciben nutrición enteral precoz.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Prelack K, Cunningham JJ, Sheridan RL, Tompkins RG. Energy and protein provisions for thermally injured children revisited: an outcome-based approach for determining requirements. *J Burn Care Rehabil* 1997;**18**:177-181 (Discussion 176).
2. Wolf EF, Rose JK, Desai MH, Mileski JP, Barrow RE, Herndon DN. Mortality determinants in massive pediatric burns: an analysis of 103 children with > 80% tbsa burns. *Ann Surg* 1997;**225**:554-569.
3. Raff T, Germann G, Hartmann B. The value of early enteral nutrition in the prophylaxis of stress ulceration in the severely burned patient. *Burns* 1997;**23**:313-318.
4. Pereira JL, Gómez-Cía T, Garrido M, Parejo J, Jodar E, Serrano P, Romero H, Fraile J, Franco A, García-Luna PP. Decrease of incidence of sepsis syndrome after early enteral nutrition of patients with severe burns. *Nutrición Hospitalaria* 1996;**11**:274-278.
5. McDonalds WS, Sharpe CW Jr, Deich EA. Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective. *Ann Surg* 1991;**213**:117.
6. Alexander JW, MacMillan BG, Stinnet JD y cols. Beneficial effects of aggressive feeding in severely burned children. *Ann Surg* 1980;**192**:505.
7. Mayes T. Enteral nutrition for the burn patient. *Nutr Clin Pract* 1997;**12**(Suppl):43-45.
8. Deitch EA. Nutritional support of the burn patient. *Critical Care Clinics* 1995;**11**:735-750.
9. Saffle JR, Wiebke G, Jennings K, Morris SE, Barton RG. Randomized trial of immune-enhancing enteral nutrition in burn patients. *The Journal of Traumatol* 1997;**42**:793-800.
10. Ros Z, Lama R, López-Gutiérrez JC, Olivares P, Martínez L, Díaz M, Leal N. Energetic and proteic balance in burned children. Current concept in pediatric burn care. Giuseppe de Nicola Editore; 213-218.
11. Chwals WJ, Lally KP, Woolley MM y cols. Measured energy expenditure in critical ill infants and young children. *J Surgery Res* 1996;**44**:467.
12. Saito H, Trocki O, Alexander JW. The effect of route of nutrient administration on the nutritional state, catabolic hormone secretion and gut mucosal integrity after burn injury. *Parenteral Enteral Nutrition* 1997;**11**:1.
12. Meier S. The construct validity of burnout. *J Occup Psychol* 1984;**37**:211-219.
13. Davidoff L. Introduction to psychology, 2ª ed. New York: McGraw-Hill, 1980.
14. Ramos F, Castro R, Galindo A, Fernández MJ. Desgaste profesional («burnout») en los trabajadores del Hospital de León: prevalencia y análisis de los factores de riesgo. *Mapfre Medicina* 1999;**10**:134-144.
15. Atance JC. Aspectos epidemiológicos del síndrome de «burnout» en personal sanitario. *Rev Esp Salud Pública* 1997;**71**:293-303.
16. Cruz E, Vázquez J, Aguirre V, Fernández MI, Villagrasa JR, Andradás V. Evaluación de la satisfacción del personal de enfermería. *Aten Primaria* 1994;**13**:469-473.
17. Schaufeli WB, Van Dierendonck D. A questionnaire note about the cross-national and clinical validity of cut-off points for the Maslach Burnout Inventory. *Psychol Rep* 1995;**76**:1083-1090.
18. Atance JC, Oliver C, Redondo D. Síndrome «burnout» en atención especializada: Aspectos característicos en nuestra casuística. *Todo Hospital* 1997;**139**:49-61.
19. Hidalgo I, Díaz RJ. Estudio de la influencia de los factores laborales y sociodemográficos en el desarrollo del síndrome de agotamiento profesional en el área de medicina especializada del Insalud de Avila. *Med Clin (Barc)* 1994;**103**:408-412.
20. Ramos F, De Castro R, Galindo A, Fernández MJ. Síndrome de desgaste profesional («burnout»). *Mapfre Medicina* 1998;**9**:189-196.