

## Alimentación enteral precoz en lactantes con infección respiratoria baja

Francisco Lagrutta S.<sup>1,2</sup>; Carlos Castillo D.<sup>1,3</sup>

### Early enteral feeding of infants with lower respiratory infections

A decrease in food intake during the acute phase of lower respiratory tract infections may affect the course of illness. To determine if enteral feeding improves the clinical course of lower respiratory infections (LRI) we studied 42 infants (2 to 12 months of age) with LRI which were given antibiotics and salbutamol therapy based on clinical and X-ray findings. On admission to the hospital patients were randomly allocated to group A (fed by nasogastric tube as intermittent bolus); group B (infants fed by continuous drip via nasogastric tube) and group C (subjects fed ad-libitum by the oral route). Feedings consisted of powdered whole cow's milk formula, reconstituted to 7.5% (W/V), with added sucrose 5% and maltodextrin 5% (77 kcal/dl). Energy intake in group A increased from 69 to 110 kcal · kg · day; in group B, from 68 to 114 kcal · kg · day, and in group C, from 55 to 109 kcal · kg · day (ANOVA,  $p < 0.005$  for the first three days). Infants of groups A and B had shorter hospital stays than C (8.7 and 8.4 vs. 9.8 days, ANOVA,  $p < 0.02$ ) and a faster improvement of respiratory failure index (4.1 and 3.8 vs. 5.5 days,  $p < 0.001$ ). Groups A and B also showed greater decrease in their heart rates (mean 170 down to 134 beats/min) than group C patients (169 down to 142 beats/min),  $p < 0.01$  at discharge from the hospital. No differences were noted in trends of respiratory rate, weight/length, albuminemia, C-reactive protein, eritrosedimentation rate or glycemia. No adverse effects of nasogastric tube feeding were observed. Early nutritional support via a nasogastric tube seems to enhance clinical recovery from lower respiratory tract infections.

(Key words: enteral feeding, low respiratory infections, infants.)

Las enfermedades respiratorias constituyen un importante problema de Salud Pública por su implicancia en la morbimortalidad pediátrica. En Chile, las enfermedades respiratorias son la principal causa de consulta de lactantes en centros de atención primaria y de urgencia y también de hospitalización<sup>1</sup>, debida ésta a bronconeumonías y afecciones bronquiales obstructivas. En el resto de Iberoamérica, la situación es similar<sup>2</sup>. La insuficiencia respiratoria, concomitante con las infecciones broncopulmonares más severas, en especial en los lactantes más pequeños, puede hacer necesario recurrir a ventilación asistida en unidades de cuidados intensivos y desembocar eventualmente en la muerte.

Desde el punto de vista nutricional la infección y la dificultad respiratoria reducen habitualmente la ingestión de alimentos, lo cual, a su vez, podría incidir sobre el curso de la enfermedad de base. Esta interacción podría ser aún

de mayor importancia, cuando el paciente se enfrenta a la infección respiratoria en un estado nutricional previamente deteriorado.

El objetivo de este estudio fue establecer si el apoyo nutricional, mediante alimentación enteral desde el comienzo de la hospitalización, en lactantes con infección respiratoria baja e insuficiencia respiratoria, afecta el curso clínico de la enfermedad respiratoria y si produce efectos adversos.

### Sujetos y Métodos

Se estudiaron 42 lactantes de ambos sexos, de 2 a 12 meses de edad, seleccionados entre los pacientes que ingresaron al servicio de pediatría del Hospital Sótero del Río de Santiago, Chile, en los meses de mayo a septiembre de 1989. Todos tenían infección respiratoria baja, básicamente bronconeumonía, diagnosticada clínica y radiográficamente —acompañada o no de síndrome bronquial obstructivo—, y signos de insuficiencia respiratoria severa, corroborada con presión parcial arterial de oxígeno ( $paO_2$ ) menor de 60 mm de Hg. Se excluyó a los lactantes que tuviesen signos de compromiso digestivo, enfermedades agregadas, estuvieran recibiendo lactancia materna o hubie-

1. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

2. Hospital del Niño, Panamá, Panamá.

3. Servicio de Pediatría, Hospital Dr. Sótero del Río.

ran recibido antibióticos en las dos semanas previas a la hospitalización. Los niños admitidos al estudio fueron alimentados con una fórmula en base a leche de vaca entera en polvo, reconstituida a 7,5% (peso/volumen) con sacarosa 5% y maltosa-dextrina 5%, que aportaba 77 kcal/dl. En forma aleatoria los pacientes fueron asignados al ingreso a uno de tres grupos. Los del grupo A (n = 15) fueron alimentados con bolos de la fórmula administrados cada 3 h por sonda nasogástrica permanente; a los del grupo B (n = 14) se les dio alimentación cada 3 horas por sonda nasogástrica, en goteo continuo a lo largo de 2 horas y media dejando 30 min sin alimentación antes del suministro siguiente; los niños del grupo C (n = 13) recibieron la fórmula por vía oral *ad libitum* cada 3 horas. Para los dos grupos que recibieron alimentación por sonda nasogástrica se planificó al primer día un aporte de 70 kcal·kg·día; al segundo 85 kcal·kg·día y al tercero 100 kcal·kg·día, intentando la alimentación por vía oral *ad libitum* a partir del cuarto día de estudio. Todos fueron tratados con oxígeno por los primeros 2 ó 3 días, broncodilatadores (salbutamol en nebulizaciones cada 4 horas), antibióticos (penicilina G sódica), kinesiterapia respiratoria. Un niño de cada grupo recibió, además, corticoesteroides. Los pacientes fueron seguidos prospectivamente durante 7 días, incluso los fines de semana y festivos, por el mismo observador (FL). Se registró la frecuencia cardíaca con fonendoscopio durante tres intervalos de un minuto, entre las 8:30 y 9:00, al menos dos horas después de la última alimentación, estando el lactante despierto, sin llanto y retirando el aporte de oxígeno por un mínimo de 30 minutos; la frecuencia respiratoria fue obtenida en similares condiciones, así como la presencia de cianosis y esfuerzo respiratorio. Se midió el peso diario, la talla al ingreso y se extrajeron 4 ml de sangre al ingreso y en el día 7 para análisis de proteína C-reactiva, albuminemia, velocidad de eritrosedimentación y glicemia. El manejo clínico terapéutico y la decisión de egreso

hospitalario estuvo a cargo del equipo profesional del hospital en base a las pautas habituales del servicio de pediatría y en forma independiente y ciega de los investigadores. El análisis estadístico incluyó cálculos de promedio, desviación estándar, análisis de varianza y t de Student. Los resultados fueron analizados computacionalmente con el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) en un aparato IBM.

## Resultados

El estado nutricional de los 3 grupos al momento del ingreso era normal (relación P/T de 97,0, 96,9 y 93,3%; grupos A, B y C, respectivamente); la proporción de los sexos era semejante (M:F 6:9, 9:5 y 7:6, respectivamente) y la mediana de edad de 5 meses (límites: 2 a 10). La frecuencia de síndrome bronquial obstructivo también fue parecida en los 3 grupos (7/15, 6/14, 6/13).

No hubo diferencias significativas en la adecuación P/T entre el ingreso y el egreso en los grupos A (100,2 vs 99,2%) y B (101,5 vs 101,7%). En el grupo C hubo un descenso algo mayor (96,6 a 94,9%, t par. p < 0,0104). No se encontró diferencias significativas intergrupales. Se resalta que los valores al ingreso, para los 3 grupos, eran normales. La ingestión de calorías (tabla 1) fue significativamente diferente en los tres primeros días, en concordancia con el protocolo de estudio, siendo mayor en los grupos A y B que en el C, pero a partir del día 4 ya no se observaron diferencias.

Tabla 1

Ingesta calórica diaria en tres grupos de lactantes con infecciones respiratorias bajas, durante los primeros seis días de hospitalización

Día	1	2	3	4	5	6
A (kcal · kg)	68,8 ± 2,8	79,9 ± 6,0	88,5 ± 9,3	98,1 ± 9,9	104,8 ± 7,6	110,1 ± 8,1
B (kcal · kg)	67,9 ± 5,8	79,6 ± 7,7	90,7 ± 9,8	97,5 ± 9,4	107,2 ± 8,4	113,6 ± 11
C (kcal · kg)	54,6 ± 5,2	65,0 ± 5,1	80,2 ± 4,7	92,3 ± 7,5	102,2 ± 9,1	109,4 ± 8,7

Análisis de varianza (p < ).

(0,0001)	(0,0001)	(0,0054)	(N.S.)	(N.S.)	(N.S.)
x <sub>A</sub> - x <sub>C</sub>	x <sub>A</sub> - x <sub>C</sub>	x <sub>A</sub> - x <sub>C</sub>			
x <sub>B</sub> - x <sub>C</sub>	x <sub>B</sub> - x <sub>C</sub>	x <sub>B</sub> - x <sub>C</sub>			

A: fórmula láctea en bolos por sonda nasogástrica.

B: fórmula láctea en goteo continuo por sonda nasogástrica.

C: fórmula láctea *ad libitum* por biberón.

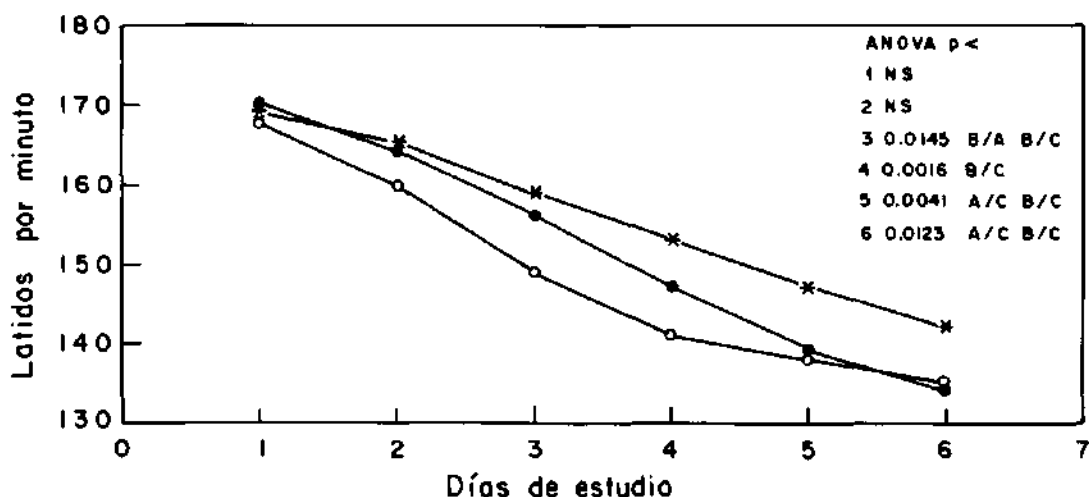


Figura 1: Frecuencia cardíaca matinal en lactantes hospitalizados con bronconeumonía, a través de los 6 primeros días de estadía, y según grupos alimentados con fórmula isocalórica: A, sonda nasogástrica y alimentación en bolo cada 3 horas (●—●; n = 15); B, sonda nasogástrica y alimentación a goteo continuo cada 3 horas (○—○; n = 14); C, alimentación cada 3 horas, oral *ad libitum* (\*—\*); n = 13).

El promedio de la frecuencia cardíaca por día y por grupo (figura 1) fue semejante en los días 1 y 2, pero desde el día 3 hasta el 6, los grupos A y B mostraron descenso significativamente mayor que el grupo C. No se encontró diferencias en los promedios de frecuencia respiratoria por día y por grupo.

Todos los grupos, con excepción del A, para la albuminemia (tabla 2), evidenciaron mejoría significativa en los valores de egreso de las variables bioquímicas, si bien todas ellas estaban

desde el comienzo dentro de márgenes de normalidad. La glicemia (tabla 2), la velocidad de eritrosedimentación y la proteína C-reactiva (tabla 3) mostraron descensos significativos en todos los grupos, sin diferencias intergrupales.

El promedio de días de hospitalización fue menor en los grupos que recibieron leche por sonda nasogástrica ( $8,7 \pm 1,5$  y  $8,4 \pm 1,2$  días, grupos A y B vs  $9,8 \pm 1,0$  días, grupo C). El análisis de varianza demostró que el promedio de los grupos A y B fue significativamente me-

Tabla 2

Concentraciones plasmáticas de albúmina y glucosa en tres grupos de lactantes con infecciones respiratorias bajas, al ingresar y egresar del hospital

	Albúmina (g/dl)		p	Glucosa (mg/dl)		p
	Ingreso	Egreso		Ingreso	Egreso	
A (n = 15)	4,5 ± 0,3	4,6 ± 0,4	NS	107 ± 12,9	81 ± 6,5	0,0001
B (n = 14)	4,4 ± 0,4	4,6 ± 0,4	0,0445	117 ± 40,1	83 ± 8,7	0,0024
C (n = 13)	4,1 ± 0,4	4,3 ± 0,3	0,0486	106 ± 9,3	84 ± 6,4	0,0001

Análisis de varianza NS.

- A: fórmula láctea en bolos por sonda nasogástrica.
- B: fórmula láctea en goteo continuo por sonda nasogástrica.
- C: fórmula láctea *ad libitum* por biberón.
- p: prueba T de Student.

Tabla 3

Velocidad de eritrosedimentación y proteína C-reactiva, en tres grupos de lactantes con infecciones respiratorias bajas al ingresar y egresar del hospital

	VHS (mm/h)			PCR (mg/l)		
	Ingreso	Egreso	p	Ingreso	Egreso	p
A (n = 15)	36 ± 35	9 ± 7,5	0,0042	42 ± 61	6 ± 10	0,0419
B (n = 14)	35 ± 23	11 ± 9,8	0,0001	42 ± 56	5 ± 5,6	0,0284
C (n = 13)	40 ± 25	14 ± 10	0,0002	46 ± 28	3 ± 3,4	0,0003

Análisis de varianza NS.

A: fórmula láctea en bolos por sonda nasogástrica.  
 B: fórmula láctea en goteo continuo por sonda nasogástrica.  
 C: fórmula láctea *ad libitum* por biberón.  
 p: prueba T de Student.  
 VHS: velocidad de eritrosedimentación.  
 PCR: proteína C-reactiva.

nor ( $p < 0,0216$ ) al del grupo C. No se encontró diferencias entre los grupos A y B. La cantidad promedio de días cursados con dificultad respiratoria severa fue, en los lactantes de los grupos A y B, significativamente menor que en el grupo C ( $4,1 \pm 0,8$  días y  $3,8 \pm 0,7$  días, grupos A y B vs  $5,5 \pm 0,5$  días, grupo C,  $p < 0,0001$ ). No se encontró diferencias entre los grupos A y B.

### Discusión

Hemos estudiado la interrelación entre infecciones respiratorias agudas bajas y nutrición, motivados por la alta incidencia de ellas en niños —en especial las más graves, que requieren hospitalización y pueden causar muertes en lactantes— y por la posibilidad de modificar su evolución con herramientas nutricionales.

En estudios sobre la evolución natural de determinadas enfermedades y su incidencia sobre el estado de nutrición sin intervención nutricional, en lactantes que recibían fórmulas *ad libitum* por vía oral, se ha encontrado evidente deterioro de los parámetros antropométricos y significativa asociación de hospitalización prolongada con valores menores de ellos, salvo, en ambos casos, talla/edad<sup>3, 4</sup>. Estos hallazgos estimulaban a estudiar el impacto de un apoyo nutricional efectivo sobre el estado de la nutrición

durante las infecciones respiratorias severas. Nuestros resultados comprueban que en el transcurso de estas infecciones hay una capacidad metabólica adecuada para utilizar los nutrientes que estén, al menos, cubriendo los requerimientos normales; aportes mayores que los aceptados por un lactante alimentado *ad libitum* por vía oral, le permiten mantener su estado nutricional. Al interpretar el indicador peso en esta situación durante el período de estado de la enfermedad, debe tenerse en cuenta la retención de agua propia del período agudo de las infecciones<sup>5</sup>, que puede estar ayudando a ocultar pérdidas de peso de magnitudes un poco mayores. Los indicadores antropométricos al ingreso, en este estudio como en otros, no fueron predictores de la duración de la hospitalización<sup>3</sup>, lo que podría atribuirse al buen estado nutricional de los sujetos al ingreso.

El parámetro que empleamos para evaluar el comportamiento de las proteínas viscerales, la albúmina del plasma, aumentó significativamente al egreso con respecto al ingreso (excepción para el grupo A). Se acepta que los niveles disminuidos de albúmina pueden reflejar depleción de las proteínas viscerales, baja disponibilidad de aminoácidos en el plasma, las dos anteriores<sup>4</sup> o reutilización de proteínas para síntesis de las llamadas "proteínas de fase aguda" y otros factores de inmunidad<sup>6, 7</sup>. Durante una infección y como

parte de la reacción de fase aguda, disminuye la síntesis hepática de albúmina<sup>6</sup>, lo que parece más relacionado con el apremio catabólico provocado por la infección que con el estado nutricional<sup>8</sup>. Una vez finalizado el estrés catabólico, la concentración plasmática de albúmina aumenta, lo que concuerda con nuestros resultados.

La proteína C-reactiva, como signo de daño tisular orgánico e índice objetivo de actividad de enfermedad<sup>9</sup>, parecería tener alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de infección bacteriana aguda<sup>11</sup>. En nuestro estudio, su comportamiento fue acorde a lo esperado para una reacción de fase aguda, pero no mostró correlación con signos clínicos y radiológicos que sugiriesen infecciones bacterianas o virales. Estas fracciones proteicas son las que contribuyen, en forma más importante, al aumento de la velocidad de eritrosedimentación<sup>10</sup> y en esta serie los niveles altos de proteína C-reactiva al ingreso se correlacionaron con alzas de la velocidad de eritrosedimentación, bajando ambos a valores normales al egreso, en los tres grupos. La respuesta a la infección en el hombre incluye adaptaciones en el metabolismo de diversos nutrientes, entre ellos la glucosa, para la que se ha descrito intolerancia relativa, con hiperglicemia<sup>12, 13</sup>, que parece causada por aumento de la gluconeogénesis hepática o por resistencia periférica a la insulina durante la infección o ambas. Los lactantes de los tres grupos presentaron glicemias significativamente más elevada al ingreso, que descendieron a las normales al egreso.

Escogimos la medición de las frecuencias cardíacas y respiratorias como parámetros evaluadores de la falla respiratoria. La medición del consumo de oxígeno en lactantes es difícil, pero se conoce la relación directa que guarda éste con la frecuencia cardíaca en condiciones normales o de recuperación nutricional<sup>14-16</sup>. La ingesta calórica, aunque no mide el componente de falla respiratoria, aporta información para el estudio de la interacción nutrición-respiración. Los músculos respiratorios requieren aporte calórico-proteico adecuado para su función y mantenimiento en condiciones de esfuerzo aumentado<sup>17, 18</sup>. Los aportes insuficientes, principalmente energéticos, son uno de los factores contribuyentes al agotamiento de los lactantes con bronconeumonía e insuficiencia respiratoria, lo cual puede llevar al empleo de ventilación mecánica. Los grupos alimentados por sonda nasogástrica mostraron significativamente

mayor ingestión de calorías que con alimentación *ad libitum* en los tres primeros días del estudio, sin diferencias a partir del día 4. Esto se explica por haberseles asegurado, a los lactantes de los grupos A y B, ingresos energéticos vía sonda nasogástrica factibles a pesar de la presencia de falla respiratoria severa. Al mejorar ésta y retirarse la sonda, los tres grupos quedaron alimentándose por boca, igualándose también la ingesta en todos. Sin embargo, algunos efectos, como la más rápida normalización de frecuencia cardíaca en los grupos con alimentación forzada, se hicieron más evidentes a partir del tercer o cuarto día, después de retirada la sonda, lo que refuerza el concepto que ellos están mediados por un fenómeno metabólico y no por el ahorro en el esfuerzo de la succión y deglución.

La vía nasogástrica constituye uno de los métodos más prácticos de alimentación gastrointestinal por períodos cortos en el hospital, más aún si hay alteración importante de la función respiratoria a un grado en que comer pudiese acentuar la insuficiencia respiratoria<sup>19, 20</sup>, ya que la posibilidad de aspiración es mayor con esta forma de administración; sin embargo, si se toman los cuidados adecuados, como elevar en 30° la cabecera, es posible disminuir este riesgo en forma importante<sup>21, 22</sup>. En nuestro estudio no ocurrieron episodios de aspiración. La mejoría más precoz de los parámetros de función respiratoria en los lactantes de los grupos A y B unidos se tradujo en menor tiempo de hospitalización.

La información conocida sobre apoyo nutricional en enfermedad respiratoria es poca y proviene preferentemente de adultos estables eumetabólicos<sup>23</sup>; sin embargo, existe un activo interés en esta área. Este estudio aporta al conocimiento para el mejor manejo de enfermedades de alta prevalencia en nuestro país con técnicas sencillas. Esto no significa que los hallazgos comentados y los métodos sugeridos sirvan para manejar todas las bronconeumonías hospitalizadas, pero podría plantearse para las situaciones más graves en los lactantes más pequeños o en aquellos con déficit nutricional previo.

En síntesis, durante las infecciones respiratorias agudas bajas ocurren alteraciones antropométricas, observándose deterioro en los pacientes dejados en ayuno o semiayuno. Los parámetros bioquímicos estudiados muestran el comportamiento esperado para la reacción de fase aguda de una infección y el apoyo enteral no parece

influir sobre el comportamiento de ellos. Los niños alimentados por sonda nasogástrica ingieren más alimentos, tienen menor esfuerzo respiratorio, trabajo metabólico más efectivo, recuperaciones más rápidas y estadas hospitalarias más breves. Es necesario continuar con estudios en esta área, con miras a resolver preguntas como si mayores aportes calórico-proteicos que los recibidos por estos lactantes o modificaciones en la proporción de los macronutrientes (proteínas, grasas, hidratos de carbono) inciden en evoluciones aún más favorables de las infecciones respiratorias bajas.

### Resumen

La disminución en la ingesta alimentaria durante la fase aguda de una infección respiratoria baja puede afectar el curso de la enfermedad. Estudiamos 42 lactantes (2 a 12 meses) con infección respiratoria baja identificada por los hallazgos clínicos y radiográficos, a los que se les administró antibióticos y nebulizaciones con salbutamol. A su ingreso fueron asignados aleatoriamente al grupo A, alimentados por sonda nasogástrica en bolo intermitente; grupo B, alimentados por sonda nasogástrica a goteo continuo, y grupo C, alimentados por boca *ad libitum*, todos con una fórmula a base de leche de vaca en polvo reconstituida al 7,5%, con sacarosa 5% y maltodextrina 5% (77 kcal/dl). La ingesta energética en el grupo A aumentó de 69 a 110 kcal·kg·día; en el grupo B, de 68 a 114 y en el C de 55 a 109 (p 0,005 para los primeros tres días). Los lactantes de los grupos A y B tuvieron estadas hospitalarias más corta que los de C (8,7 y 8,4 vs 9,8 días; p < 0,002) y recuperación más rápida de los índices de insuficiencia respiratoria (4,1 y 3,8 vs 5,5 días; p < 0,001). Los grupos A y B también mostraron mayor descenso de la frecuencia cardíaca media (170 a 134 pulsaciones minuto) que el grupo C (169 a 142; p < 0,01). No hubo diferencias en la frecuencia respiratoria, peso/talla, albuminemia, proteína C-reactiva, VHS y glicemia. El apoyo nutricional temprano vía sonda nasogástrica parece favorecer la recuperación clínica en lactantes con infecciones agudas del tracto respiratorio bajo.

(Palabras clave: infecciones respiratorias bajas, apoyo nutricional, alimentación enteral, lactantes.)

### Referencias

1. *Ministerio de Salud*: Boletín de egresos hospitalarios por causa y sexo por tramos de edad. Santiago, Chile, 1985.
2. *Hospital del Niño*: Boletín Estadístico. Panamá, Panamá, 1986.
3. *Duffau-Toro, G.; Faúndez-Loyola, J.; Osorio-Sepúlveda, P.*: Estado nutricional del lactante hospitalizado por patología respiratoria y digestiva. Estudio prospectivo. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1986; 43: 11-21.
4. *Merrit, R.J.; Suskind, R.M.*: Nutritional survey of hospitalized pediatric patients. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 1320-1325.
5. *Scrimshaw, H.S.*: Significances of the interaction of nutrition and infection in children. En: *Textbook of Pediatric Nutrition*. Suskind, R.M. (ed), Raven Press, New York 1981; pp. 229-239.
6. *Dinarelli, C.A.*: Interleukin-1 and the pathogenesis of the acute-phase response. *N Engl J Med* 1984; 311: 1413-1418.
7. *Matz, A.*: Manejo nutricional del paciente crítico. *Rev Chil Nutr* 1984; 12: 71-82.
8. *Merrit, R.J.; Kalsch, M.; Roux, L.D.; Ashley-Mill, J.; Siegel, S.S.*: Significance of hypoalbuminemia in pediatric oncology patients-Malnutrition or infection? *JPEN* 1985; 9: 303-306.
9. *Pepys, M.B.; Baltz, M.L.*: Acute phase proteins with special references to C-reactive protein and related proteins (pentaxins) and serum amyloid A protein. *Adv Immunol* 1983; 34: 141-211.
10. *Tilet, W.S.; Francis Jr., T.*: Serologic reactions in pneumonia with a non-protein somatic fractions of pneumococcus. *J Exp Med* 1930; 52: 561-571.
11. *Stuart, J.; Whitcher, J.T.*: Tests for detecting and monitoring the acute phase response. *Arch Dis Child* 1988; 63: 115-117.
12. *Beisel, W.R.*: Metabolic responses to infection. *Ann Rev Med* 1975; 26: 9-20.
13. *Rayfield, E.J.; Currow, R.T.; George, D.T.; Beisel, W.R.*: Impaired carbohydrate metabolism during a mild viral illness. *N Engl J Med* 1973; 289: 618-621.
14. *Spady, D.W.; Payne, P.R.; Picou, D.; Waterlow, J.C.*: Energy balance during recovery from malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1976; 29: 1073-1088.
15. *Chessex, P.; Reichman, B.; Verellen, G. et al.*: Relation between heart rate and energy expenditure in the newborn. *Pediatr Res* 1981; 15: 1077-1082.
16. *Davies, C.T.M.*: Limitations to the prediction of maximum oxygen intake from cardiac frequency measurements. *J Appl Physiol* 1968; 43: 870-878.
17. *Askanazi, J.; Weissman, C.; Rosenbaum, S.H.; Hyman, A.I.; Milic-Emili, J.; Kinney, J.M.*: Nutrition and the respiratory system. *Crit Care Med* 1982; 10: 163-172.
18. *Openbrier, D.R.; Irwin, M.M.; Rogers, R.M.; Gottlieb, G.P.; Dauber, J.H.; Van Thiel, D.H.; Pennock, B.E.*: Nutritional status and lung function in patients with emphysema and chronic bronchitis. *Chest* 1983; 83: 17-22.

19. *Bistrain, B.R.; Wade, J.E.*: Feeding the hospitalized patient. En: Human Nutrition. Clinical and Biochemical Aspect. Garry, P.J. (ed). The American Association for Clinical Chemistry, Washington, 1981; pp. 352-370.
20. *Wilson, S.E.*: Pediatric enteral feeding. En: Pediatric Nutrition. Theory and Practice. Grand, S.J.; Sutphen, J.L.; Dietz, W.H. (eds.). Butterworth Publishers, USA, 1987; pp. 771-786.
21. *Heymsfield, S.B.; Bethel, R.A.; Ansley, J.D.; Nixon, D.W.; Rudman, D.*: Enteral hyperalimentation. An alternative to control venous hyperalimentation. *Ann Intern Med* 1979; 90: 63-71.
22. *Cataldi-Betcher, E.L.; Seltzer, M.H.; Slocum, B.A.; Jones, K.W.*: Complications occurring during enteral nutrition support: A prospective study. *JPEN* 1983; 7: 546-552.
23. *Heymsfield, S.B.; Casper, K.*: Metabolic effects of enteral feeding: Relationship to cardiopulmonary complications. En: Enteral feeding: Scientific basis and clinical applications. Balistreri, W.F.; Farrel, M.K. (eds.). Report of the ninety-fourth Ross Conference on Pediatric Research. Columbus-Ohio, Ross Laboratories 1988, pp. 35-46.