

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Gasto fecal en niños estables con intestino corto

Dra. Luz Eugenia Aragón-Calvo, Dr. José Alberto García-Aranda, Lic. Georgina Toussaint M.

---

Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Hospital Infantil de México Federico Gómez, México, D.F., México.

### Resumen

**Introducción.** El síndrome de intestino corto produce malabsorción intestinal de nutrimentos líquidos y electrolíticos. El objetivo de este estudio fue conocer el gasto fecal de niños con intestino corto (IC) en períodos de estabilidad clínica.

**Material y métodos.** Se revisaron las hojas de registro diario de gasto fecal (GF) por kilo de peso en niños con IC. Se definió período de estabilidad clínica (ES) como: 7 días sin infección, substancias reductoras en evacuación < a ++ y sin alteraciones metabólicas-hidroelectrolíticas.

**Resultados.** La mediana de edad fue de 3 meses (1-55) y de estancia 3.4 meses (0.8-24). Hubo 98 períodos de ES, donde la mediana de GF fue 31.5 g/kg/día y por grupo de alimentación: nutrición parenteral (NPT) exclusiva  $11.86 \pm 13.48$  g/kg/día, NPT + fórmula semielemental  $38.18 \pm 14.34$  g/kg/día, NPT + fórmula elemental  $33.04 \pm 14.81$  g/kg/día, NPT + fórmula modular de pollo  $22.62 \pm 8.9$  g/kg/día.

**Conclusiones.** El GF en niños estables con IC fue de 31.5 g/kg/día. La fórmula modular de pollo más NPT parece la mejor opción para el tratamiento nutricio de los niños con intestino corto.

**Palabras clave.** Intestino corto; gasto fecal.

---

Solicitud de sobretiros: Dr. José Alberto García Aranda. Departamento de Gastroenterología y Nutrición. Hospital Infantil de México Federico Gómez, Calle Dr. Márquez No. 162, Col. Doctores, Deleg. Cuauhtémoc, C.P. 06720, México, D.F., México.

Fecha de recepción: 09-03-2005.

Fecha de aprobación: 14-07-2005.

## Introducción

El síndrome de intestino corto produce malabsorción intestinal de nutrimentos, líquidos y electrolitos,<sup>1-4</sup> a consecuencia de la resección intestinal de más de 50% de intestino delgado. Así se origina déficit nutricional, con la consecuente desnutrición y predisposición a complicaciones infecciosas y metabólicas.<sup>5</sup>

El manejo nutricional de estos pacientes inicia con nutrición parenteral (NPT) de forma exclusiva. Cuando cede el íleo postoperatorio y se estabiliza el estado hidroelectrolítico, se continúa con estimulación enteral para favorecer el tropismo intestinal y estimular la secreción del péptido secretor pancreático e intestinal; esto estimula el crecimiento y función del intestino remanente.<sup>3</sup> Al iniciar la alimentación enteral se debe mantener el apoyo parenteral cubriendo los requerimientos nutricionales del niño; según sea la tolerancia del paciente, se disminuye el aporte parenteral y progresiva el enteral, con el objetivo final de dar todo el aporte energético y nutricional por vía enteral, sin suplemento parenteral ni nutrición enteral continua.<sup>5-11</sup>

La tolerancia a la vía oral se evalúa actualmente con dos indicadores: la absorción de nutrimentos y el gasto fecal. Si bien éste es el patrón de seguimiento clínico, un aumento del mismo es indicador de inestabilidad clínica o intolerancia a la fórmula. Hasta el momento, no se conocen en la literatura estudios clínicos con datos de los gastos fecales “normales” en pacientes hospitalizados con intestino corto. Sin embargo, existen datos aislados que indican que el gasto fecal diario debe ser menor a 40-50 mL/kg/día<sup>12,13</sup> y sin sustancias reductoras fuertemente positivas, para considerar que hay tolerancia a la nutrición enteral en dichos pacientes.

A la fecha no existen estudios publicados con metodología controlada que determinen valores normales del gasto fecal en la supervisión de pacientes con intestino corto. Por tanto, surge la necesidad de evaluar el gasto fecal durante períodos de estabilidad clínica en pacientes pediátricos

hospitalizados con diagnóstico de intestino corto, para establecer parámetros de seguimiento que ayuden a su tratamiento.

El objetivo de este trabajo fue comparar el gasto fecal de pacientes pediátricos estables con diagnóstico de intestino corto, con o sin válvula ileocecal, hospitalizados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante el período de enero 1 de 1992 a diciembre 31 de 2002, los cuales recibieron diferentes fórmulas enterales además de NPT.

## Material y métodos

Se utilizaron dos fuentes de datos: los expedientes clínicos de los niños hospitalizados en la Sala de Gastroenterología y Nutrición con diagnóstico de síndrome de intestino corto, sin otra patología asociada (27 en total) y sus hojas individuales de seguimiento del servicio de Nutrición. Estas hojas son utilizadas de forma rutinaria en el servicio para analizar tendencias, ya que concentran los datos diarios de antropometría, gasto fecal, tipo y volumen de ingesta de la fórmula o NPT.

Se obtuvieron los datos de: edad al ingreso, sexo, peso diario, días de estancia hospitalaria, tamaño del intestino remanente o longitud de la resección intestinal después de la cirugía, presencia de válvula ileocecal, estado clínico diario, gasto fecal kg/día, tipo de alimentación enteral, volumen ingerido por kilo de peso, y número de períodos de estabilidad clínica.

Se consideró un período de estabilidad clínica si se cumplían siete días sin infección, alteraciones metabólicas o desequilibrio hidroelectrolítico y con sustancias reductoras menores de ++. La variable peso diario se utilizó para calcular el gasto fecal por kg de peso y el estado clínico diario sirvió para determinar el número de períodos de estabilidad clínica. Así es como un mismo niño pudo contribuir con varios períodos de estabilidad clínica.

En el servicio de Gastroenterología y Nutrición del Hospital Infantil de México Federico Gómez,

todos los niños con intestino corto son manejados en cama metabólica para cuantificar su gasto fecal, separando siempre la orina de la evacuación fecal mediante el empleo de una bolsa recolectora de orina, la cual a su vez tiene una sonda para estar desechando la orina y evitar que se mezcle con las evacuaciones.

Se consideraron cuatro tipos de alimentación: NPT exclusiva; NPT acompañada de nutrición enteral con fórmula semielemental (sin lactosa, con polímeros de glucosa, proteína hidrolizada, aceite con triglicéridos de cadena media (TCM); NPT más fórmula elemental (sin lactosa, con maltodextrinas, aminoácidos libres y aceite con TCM); y NPT más fórmula modular artesanal (sin lactosa y con proteína entera de pollo y aceite con TCM).<sup>14</sup> El protocolo de nutrición para estos niños consiste en el iniciar con NPT, para posteriormente (una vez que se ha resuelto de forma satisfactoria el evento quirúrgico, y las condiciones gastrointestinales, hemodinámicas y electrolíticas del niño lo permitan), dar alimentación enteral, con sonda nasogástrica, a goteo continuo con bomba de infusión. Se comienza con fórmula semielemental a dilución normal, a 1 ó 2 mL/kg/hora. Diariamente se aumenta el volumen de la fórmula, según el gasto fecal y las sustancias reductoras, y se disminuye la NPT, tratando de cubrir las necesidades nutrimentales del niño. En el caso de que el paciente muestre intolerancia, la fórmula se cambia a la elemental. Luego se repite el proceso hasta llegar finalmente a la fórmula artesanal de pollo. En muchos de los casos, esta ruta se modifica por las características clínicas del paciente, como cuando hay infecciones.

Se excluyeron del estudio 13 expedientes; siete porque no tuvieron períodos de estabilidad clínica mínimos de siete días durante su hospitalización, cuatro por reportar patología asociada a intestino corto y dos por haber sido manejados con fórmulas enterales diferentes a la elemental, semielemental o modular.

Los 14 expedientes de niños que cumplieron con los criterios de selección totalizaron 98 perí-

odos estables, con los cuales se calculó el gasto fecal/kg de peso/día/semana para cada uno y el ingreso de fórmula enteral (mL/kg/día/semana). Bajo este criterio, quedó especificado el período estable como la unidad de análisis.

El análisis de los datos se realizó por medio de ANOVA de un factor (versiones paramétrica y no paramétrica) con el paquete estadístico SPSS versión 11.<sup>15,16</sup>

## Resultados

La mediana de edad al ingreso de los 14 niños fue de tres meses (de uno a 55 meses). La distribución de frecuencias fue la misma para ambos sexos; la mediana de estancia hospitalaria fue de 3.4 meses (mínimo =0.8, máximo =24).

De los 14 casos, ocho fueron operados en nuestro hospital por lo que se obtuvo la longitud del remanente del intestino, 15 a 95 cm. Los otros seis casos fueron operados fuera de la institución, de los cuales en cuatro se resecó más de 120 cm de intestino y en dos sólo se supo que el diagnóstico fue de síndrome de intestino corto.

Se analizaron los 98 períodos estables descritos en el cuadro 1. Es necesario aclarar que un mismo niño cooperó con más de un período de estabilidad clínica y hasta 30 períodos, con una mediana de 5.5 períodos estables por niño.

La mediana del volumen de fórmula ingerida fue de 94.85 mL/kg de peso/día para el grupo de períodos estables con NPT y fórmula semielemental, 74.87 mL/kg de peso/día para el grupo de NPT y fórmula elemental, y de 61.87 mL/kg de peso/día para el grupo de NPT y fórmula modular de pollo. El gasto fecal promedio para los 98 períodos de estabilidad fue de 31.6 g/kg de peso/día (15.54 desviación estándar). Al igual que para los períodos de estabilidad, un mismo niño cooperó con varias formas de alimentación; tres niños con NPT exclusiva, ocho con NPT más fórmula semielemental, ocho con NPT más fórmula elemental y siete con NPT más fórmula de pollo.

Se evaluó el gasto fecal comparando dos gru-

**Cuadro 1. Mediana de ingestión de fórmulas por grupo de alimentación y períodos estables**

	Número de períodos estables	Mediana ingestión mL/kg/d/sem
NPT exclusiva	7	-
NPT + fórmula semielemental	32	94.8* (9.2-173.0)
NPT + fórmula elemental	44	74.8 (11.2-19.0)
NPT + fórmula de pollo	15	61.9* (16.8-199.1)
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	

P< 0.001 entre la mediana de ingestión del grupo de semielemental y pollo.  
NPT: nutrición parenteral.

pos de períodos estables que se distinguían por corresponder a pacientes con o sin válvula ileocecal (VIC); en el grupo con VIC quedaron incluidos 43 períodos. La diferencia media de 11.78 g/kg de peso/día resultó altamente significativa ( $P < 0.001$ ; IC 95%, 5.0 a 17.6) (Fig. 1).

La comparación del gasto fecal promedio entre los distintos tipos de alimentación también resultó altamente significativa ( $P < 0.0001$ ). Sin embargo, al evaluar las diferencias por pares con el ajuste de Bonferroni, se encontró que sólo la mitad de las comparaciones resultaron estadísticamente significativas (Fig. 2).

## Discusión

De los 27 niños con intestino corto internados en este hospital en dicho período, solamente se incluyó a 14 en el presente estudio, debido a que tuvieron otros padecimientos agregados o no alcanzaron períodos de una semana de estabilidad intrahospitalaria. Sobre la base de 98 períodos estables considerados en este estudio y sin dife-

renciar entre el tipo de alimentación o la presencia de VIC, los valores obtenidos (31.6 g/kg/día) son menores a los determinados por Vanderhoof y Langnas<sup>7</sup> de 40 a 50 g/kg/día. Sin embargo, estrictamente no se pueden hacer comparaciones debido a que estos autores no explican cómo obtuvieron esa cifra, cuáles eran las condiciones clínicas de los pacientes, la forma de cuantificación del gasto fecal y el tiempo de seguimiento de los casos.

Al valorar el comportamiento del gasto fecal en los niños con o sin VIC, se pudo observar una mediana de gasto fecal menor si se tiene VIC, lo cual se explica porque existe mejor adaptación intestinal en pacientes con VIC. Es menor el tiempo de adaptación intestinal cuando se tiene la válvula, por su probable asociación con segmentos más largos de colon. Estos también ayudan a la absorción de algunos nutrientes y a la inhibición del reflujo bacteriano del colon hacia el intestino delgado, con menor tiempo de tránsito intestinal.<sup>17-20</sup>

El gasto fecal fue significativamente menor

cuando sólo hubo NPT, pues en tales casos el aporte enteral es nulo.

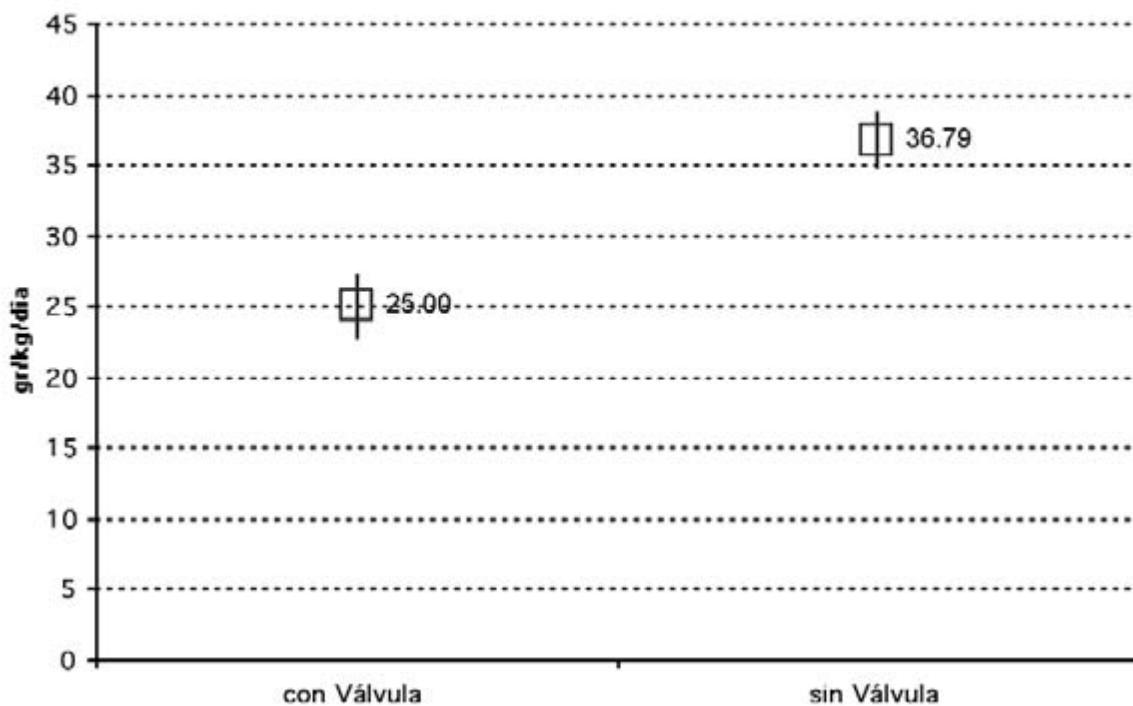
No hubo diferencias significativas al emplear fórmula elemental o semielemental, dato similar al encontrado por McIntyre,<sup>21</sup> quien reporta que no hay diferencias en absorción calórica, producción por estomas y pérdida de electrólitos en pacientes con intestino corto sin colon que reciben dieta elemental, polimérica o normal. Sin embargo, no se puede comparar ese estudio con el presente, pues en este no se tomó en cuenta la presencia de estomas.

Al comparar entre fórmulas con proteínas hidrolizadas y no hidrolizadas en pacientes con intestino corto, Ksiazky y col.<sup>22</sup> no encuentran diferencias en cuanto a permeabilidad intestinal,

energía y balance nitrogenado; pero como dicho estudio no incluye el gasto fecal, no se puede establecer comparación. Sin embargo, otro estudio con niños desnutridos graves con diarrea persistente de hasta 60 días de evolución, la absorción y retención de nitrógeno es mejor con el uso de dieta modular de pollo.<sup>14</sup> Se debe considerar que, aunque estrictamente no se pueda comparar al niño con desnutrición grave y diarrea persistente con el niño con intestino corto, el comportamiento de la digestión y absorción de nutrientes debe ser parecido, ya que el niño con desnutrición y diarrea persistente ha perdido una buena cantidad de su superficie de absorción, al igual que el niño con intestino corto.

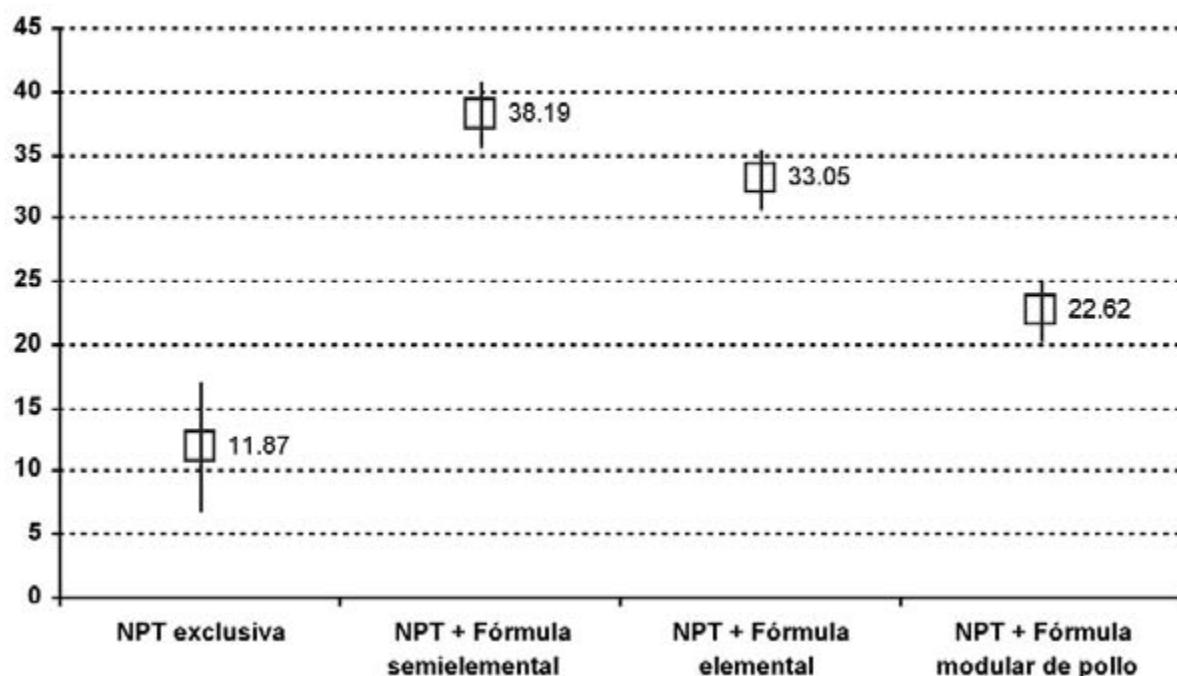
En otros estudios de pacientes con intestino

Figura 1. Gasto fecal en dos grupos de períodos de estabilidad



Las barras representan el valor medio ( $\pm$ ES); A Diferencia estadísticamente significativa con respecto al grupo con VIC ( $P <0.001$ ), evaluada por medio de la prueba t de Student para grupos independientes

Figura 2. Gasto fecal por tipos de alimentación



Las barras del gasto fecal ( $\pm$ ES)

A Diferencia entre NPT exclusiva y NPT + semielemental ( $P < 0.0001$ )

B Diferencia entre NPT exclusiva y NPT + elemental ( $P = 0.002$ )

C Diferencia entre NPT + semielemental y NPT + modular de pollo ( $P = 0.003$ )

corto se ha demostrado que las fórmulas elementales no se absorben mejor que las poliméricas, incluso en la fase inicial de adaptación intestinal. También se sabe que estas fórmulas elementales son caras, incompletas e hiperosmolares, en comparación de las poliméricas.<sup>23,24</sup>

En este estudio, al tener un aporte enteral, los

gastos fecales menores se encontraron en el grupo que recibió fórmula modular artesanal o de pollo, resultado significativo sólo al ser comparado con el uso de fórmulas semielementales. Esto se explica por ser aquella una fórmula con mayor grado de digestibilidad y biodisponibilidad y menor osmolaridad.

#### FECAL OUTPUT IN CHILDREN WITH SHORT BOWEL SYNDROME

**Introduction.** The aim of this work was to determine the fecal output in a group of 14 children with short bowel.

**Material and methods.** Fecal output (FO) was measured and registered daily in a specially designed sheet and expressed as g/kg of weight per day. Fecal output was measured during a clinical stability period

defined as 7 days without infection, absent or minimal reducing substances and no metabolic or hydro electrolytic abnormalities.

**Results.** Age varied from one to 55 months with a median of 3 months. The median FO was 31.5 g/kg/day in a 98 period of clinical stability. Median FO was  $11.86 \pm 13.48$  g/kg/day in patients under total parenteral nutrition (TPN)  $38.18 \pm 14.34$  g/kg/day in children receiving TPN plus semielemental formula,  $33.04 \pm 14.81$  in TPN plus elemental formula, and  $22.62 \pm 8.9$  g/kg/day in those receiving TPN plus a chicken based formula.

**Conclusions.** The median FO was 31.5 g/kg/day and TPN plus chicken based formula appeared to be the most effective dietary combination.

**Key words.** Short bowel; fecal output; management.

## Referencias

1. Vanderhoof JA, Short bowel syndrome in children and small intestinal transplantation. *Pediatr Clin North Am.* 1996; 43: 533-50. Review.
2. Andorsky DJ, Lund DP, Lillehei CW, Jaksic T, Dicanzio J, Richardson DS, Collier SB, Lo C, Duggan C. Nutritional and other postoperative management of neonates with short bowel syndrome correlates with clinical outcomes. *J Pediatr.* 2001; 139: 27-33.
3. Vanderhoof JA. Short bowel syndrome in children. *Curr Opin Pediatr.* 1995; 7: 560-68.
4. Vanderhoof JA, Langnas AN, Pinch LW, Thompson JS, Kaufman SS. Short bowel syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1992; 14: 359-70.
5. Vanderhoof JA; Short bowel syndrome, including adaptation. En: Walker WA, Watkins JB, editores. *Nutrition in pediatrics.* New York: Hamilton BC, Decker; 2003. p. 771-90.
6. Allard JP, Jeejeebhoy KN. Nutritional support and therapy in short bowel syndrome. *Gastroenterol Clin North Am.* 1989; 18: 589-601.
7. Vanderhoof JA, Langnas AN. Short bowel syndrome in children and adults. *Gastroenterol.* 1997; 113: 1767-78.
8. Wille R. *Gastroenterología pediátrica.* 2da. ed. México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana; año?? Cap. 26. p. 357-577.
9. Georgeson KE, Breaux CW Jr. Outcome and intestinal adaptation in neonatal short-bowel syndrome. *J Pediatr Surg.* 1992; 27: 344-50.
10. Lord L, Schaffner R, DeCross A, Sax H. Management of the patient with short bowel syndrome. *AACN Clinical Issues. Adv Pract Acute Crit Care Nutr.* 2000; 11: 604-18.
11. Vanderhoof JA, Young RJ. Enteral nutrition in short bowel syndrome. *Semin Pediatr Surg.* 2001; 10: 65-71.
12. Cooper A, Thomas FF, Ross AJ, et al. Morbidity and mortality of short bowel syndrome acquired in infancy: An update. *J Pediatr Surg.* 1984; 19: 711-8.
13. Sigalet DL, Short bowel syndrome in infants and children: An overview. *Semin Pediatr Surg.* 2001; 10: 49-55.
14. Vanderhoof JA, Young RJ. Short bowel syndrome. En: Lifschitz CH, editor. *Pediatric gastroenterology and nutrition in clinical practice.* New York: Marcel Decker; 2002. p. 701-23.
15. Vanderhoof JA. New and emerging therapies for short bowel syndrome in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2004; 39: S769-71.
16. Nurko S, García-Aranda JA, Fishbein E, Pérez-Zúñiga MI. Successful use of a chicken-based diet for the treatment of severely malnourished children with persistent diarrhea: a prospective, randomized study. *J Pediatr.* 1997; 131: 405-12.
17. SPSS Inc. *Base 11.0 USA Chicago Illinois;* 2003.
18. Rencher AC, *Methods of multivariate analysis.* Second ed. New York: Wiley-Interscience A John Wiley and Sons Inc.; 2002. p. 127.
19. Quiros-Tejeira RE, Ament ME, Reyen L, Herzog F, Merjanian M, Olivares-Serrano N, et al. Long-term parenteral nutritional support and intestinal adaptation in children with short bowel syndrome: a 25-year experience. *J Pediatr.* 2004; 145: 157-63.
20. D'Antiga L, Dhawan A, Davenport M, Mieli-Vergani G, Bjarnason I. Intestinal absorption and permeability in pediatric short-bowel syndrome: A pilot study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1999; 29: 588-93.
21. Nordgaard I, Hansen BS, Mortensen PB. Colon as a digestive organ in patients with short bowel. *Lancet.* 1994; 343: 373-6.
22. McIntyre PB. The short bowel syndrome. *Br J Surg.* 1985; 72: S92-3.
23. Ksiazek J, Pieni M, Kierkus J, Lyszkowska M. Hydrolyzed versus nonhydrolyzed protein diet in short bowel syndrome in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002; 35(5):615-618.
24. Levy E, Frileux P, Sandrucci E, et al. Continuous enteral nutrition during the early adaptative stage of the short bowel syndrome. *Br J Surg.* 1988; 75: 549-53.