

# Modificaciones de las curvas de glucemia y vaciamiento gástrico de los niños con síndrome de dumping tras cirugía de Nissen laparoscópico

O. Sánchez París<sup>1</sup>, O. Manrique Moral<sup>2</sup>, J. Mira Navarro<sup>1</sup>, J. Verdú<sup>3</sup>, A. Encinas Goenechea<sup>1</sup>, M.E. Martín Hortigüela<sup>1</sup>, F. Clemente Yago<sup>2</sup>, N. Garramone Trinchieri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Pediátrica, <sup>2</sup>Unidad de Gastroenterología. Infantil Hospital General Universitario de Alicante.

<sup>3</sup>Unidad de Medicina Nuclear. Hospital San Juan de Alicante.

## RESUMEN

**Introducción.** Se ha asistido a una importante evolución del tratamiento quirúrgico en los últimos años por la generalización progresiva de la cirugía laparoscópica. Todas las técnicas disponibles pueden hacerse laparoscópicamente con similares resultados a los de la cirugía abierta. En 1978, Villet et al. describieron el síndrome de Dumping (SD) como una complicación frecuente de la funduplicatura de Nissen. EL SD es un complejo de signos y síntomas que aparecen poco después de la cirugía, incluyendo dolor abdominal, palidez, sudoración, diarrea, náuseas, palidez, incluso pérdida de peso. Los síntomas se pueden diferenciar en dumping precoz, que ocurre entre 30 y 60 minutos después de la comida, y tardío, que ocurre entre 90-240 min. del período postprandial.

**Material y métodos.** Se han estudiado 8 pacientes (3 niños y 5 niñas) de edades comprendidas entre 3 y 12 años (media de 9 años) diagnosticados de síndrome de dumping tras la realización de Nissen-Rosseti laparoscópico. A todos ellos se les realizó un estudio de vaciado gástrico por gammagrafía tras administración de un volumen de leche adecuado a su peso marcado con Tc99 DTPA y Test de sobrecarga oral con 1,75 g/kg de glucosa determinando la glucemia basal y cada 30 minutos postingesta; a los 0, 30 y 90 minutos. Se determinó también la insulina para obtener la relación glucemia/insulina. Este estudio se realizó a todos los pacientes diagnosticados de síndrome de dumping antes y después de la cirugía de Nissen-Rosseti laparoscópico.

**Resultados.** Los resultados han sido los siguientes: **Curva de glucemia:** 1. **Glucemia máxima. PreNissen.** La media de los valores de glucemia máxima antes de la cirugía fue de 133,9 ± de 32,11 mg/dl. **Post-Nissen.** La media de las glucemias máximas tras la intervención fue de 208,5 ± 45,07 mg/dl con un rango de (147-276 mg/dl). Estas diferencias de glucemia máxima fueron claramente significativas con una p < 0,002. **Glucemia mínima.** La media de las glucemias mínimas tras la intervención comparándola con la previa no mostró diferencias significativas: 62,6 ± 11,51 mg/dl versus 71,8 ± 28,04 mg/dl. **Relación glucosa/insulina.** Los valores de hiperinsulinismo tras la intervención estudiados mediante cociente glucosa/insulina resultaron patológicos en un 70,5% (definidos como cociente menor de 3), siendo el valor

medio también propio de hiperinsulinismo (2,3 ± 1,62). El valor medio del cociente previo a la cirugía fue de 4,6 con una desviación de 3,04, no siendo las diferencias estadísticamente significativas con una p= 0,097. **Medición del vaciamiento gástrico:** El valor del T1/2 (decay) en pacientes post-Nissen fue significativamente menor que en los pacientes pre-Nissen. La media y la desviación estandar postcirugía fue de 29,74 ± 7,92 min.; mientras que en el grupo precirugía la media y la desviación estándar fue de 73,75 ± 28,34 min. con una p < 0,011 estadísticamente significativa.

**Conclusiones.** De los valores obtenidos, podemos afirmar que se ha encontrado un aumento significativo de la glucemia máxima en todos los niños tras cirugía diagnosticados de síndrome de dumping y una disminución significativa del tiempo medio del vaciamiento gástrico y, por lo tanto, un aumento en la aceleración del vaciamiento gástrico tras la realización del Nissen respecto a sus valores previos.

El síndrome de dumping es un efecto secundario frecuente que tenemos que tener presente en pacientes que han sido intervenidos previamente de cirugía antirreflujo, siendo la sintomatología en la mayoría de los casos transitoria. Además, es importante tenerlo en cuenta porque tiene un tratamiento sencillo que revierte los síntomas en poco tiempo.

**PALABRAS CLAVE:** Reflujo gastroesofágico; Síndrome de dumping; Vaciamiento gástrico.

## MODIFICATIONS OF THE GLUCOSE CURVES AND GASTRIC VOIDING OF CHILDREN WITH DUMPING SYNDROME AFTER LAPAROSCOPIC NISSEN SURGERY

### ABSTRACT

**Introduction.** There has been an important evolution of surgical treatment in recent years due to the progressive generalization of laparoscopic surgery. All of the available techniques can be done laparoscopically with similar results to those of open surgery. In 1978, Villet et al. described the Dumping syndrome (DS) as a frequent complication of Nissen fundoplication. DS is a group of signs and symptoms that appear shortly after surgery, including abdominal pain, paleness, sweating, diarrhea, nausea, even weight loss. These symptoms can be differentiated into early dumping that occurs between 30 to 60 minutes after eating and late dumping that occurs 92-240 minutes after the postprandial period.

**Correspondencia:** Dr. O. Sánchez-París. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital General Universitario de Alicante. C/ Maestro Alonso nº 109. 03010 Alicante. E-mail: oscarsanchezparis@me.com

Presentado en el XLVIII Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica

Recibido: Mayo 2009

Aceptado: Mayo 2010

**Material and methods.** A total of 8 patients (3 boys and 5 girls) have been studied. Their ages ranged from 3 to 12 years (mean 9 years), and they were diagnosed of dumping syndrome after performing the laparoscopic Nissen-Rossetti. All underwent a gastric voiding study by scintigraphy after administration of a volume of milk adjusted to their weight labeled with  $^{99}\text{Tc-DTPA}$  and oral glucose overload test with 1.75 g/kg of glucose, determining the baseline glycemia and every 30 minutes post-intake, at 0, 30 and 90 minutes. Insulin was also measured to obtain the glucose/insulin ratio. This study was conducted for all patient diagnosed of dumping syndrome before and after laparoscopic Nissen-Rossetti surgery.

**Results.** The following results were obtained: **Glucose Curve:** 1. **Maximum glycemia. PreNissen.** The mean of the maximum glycemia values before surgery was  $133.9 \pm 32.11$  mg/dl. **Post-Nissen.** Mean maximum glycemia after surgery was  $208.5 \pm 45.07$  mg/dl with a range of 147-276 mg/dl. These differences of maximum glycemia were clearly significant with a  $p < 0.002$ . **Minimum glycemia.** The mean value of the minimum glycemia after the surgery, compared with the previous value, did not show significant differences:  $62.6 \pm 11.51$  mg/dl versus  $71.8 \pm 28.04$  mg/dl. **Glucose/insulin ratio.** The hyperinsulinism values after the intervention studied by means of the glucose/insulin ratio were abnormal in 70.5% (defined as ratio under 3). The mean value was also characteristic of hyperinsulinism ( $2.3 \pm 1.62$ ). The mean value of the coefficient prior to the surgery was 4.6 with a deviation of 3.04, the differences not being statistically significant with a  $p = 0.097$ . **Measurement of gastric voiding:** The T1/2 (decay) value in post-Nissen patients was significantly lower than in pre-Nissen patients. The postsurgical mean and standard deviation was  $29.74 \pm 7.92$  min, while in the presurgical group, the mean and standard deviation was  $73.75 \pm 28.34$  min with  $p < 0.011$ ; statistically significant.

**Conclusions.** From the values obtained, we can state that a significant increase in maximum glycemia has been found in all children after surgery who were diagnosed of dumping syndrome and a significant decrease in the mean time of gastric voiding and therefore an increase in the acceleration of gastric voiding after the performance of the Nissen regarding the previous values.

The dumping syndrome is a frequent side effect that we must keep in mind in patients who have been previously operated for anti-reflex surgery, the symptoms being greater in most of the transitory cases. Furthermore, it is important to keep in mind because it has an easy treatment that reverts the symptoms in a short time

**KEY WORDS:** Gastroesophageal reflux; Dumping syndrome; Gastric voiding.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) es frecuente en niños, y precisan tratamiento quirúrgico aquellos casos refractarios al tratamiento médico y los que tienen una alteración anatómica.

Existen diferentes técnicas para el tratamiento de la ERGE, pero la más difundida y utilizada sigue siendo la funduplicatura de Nissen o la variedad de Nissen-Rossetti, bien por vía abierta o laparoscópica, que tienen una elevada tasa de control del reflujo, en torno al 90%, con variaciones según las series.

En 1978 Villet et al<sup>(1)</sup> describieron el síndrome de Dumping (SD) como una complicación frecuente de la fundopli-

catura de Nissen. EL SD es un complejo de signos y síntomas que aparecen poco después de iniciar la alimentación normal, incluyendo dolor abdominal, palidez, sudoración diarrea, náuseas, rechazo de la alimentación y a la larga pérdida de peso y desnutrición<sup>(2)</sup>. Los síntomas se pueden diferenciar en dumping precoz, que ocurre entre 30 y 60 minutos después de la comida, y tardío, que ocurre entre 90-240 min del período postprandial<sup>(3)</sup>.

La fisiopatología del SD es compleja y no está totalmente aclarada. Parece que intervienen factores hormonales, de inervación y de motilidad gástrica. El aumento de la motilidad gástrica con vaciamiento rápido parece ser el factor principal<sup>(4)</sup>, aunque la disminución de la capacidad de almacenamiento del fundus y de la distensibilidad gástrica también parecen contribuir a la patogénesis del mismo<sup>(5)</sup>.

Hemos intentado relacionar los niveles de insulina, glucemia y de vaciamiento gástrico antes y después de la cirugía de Nissen laparoscópico para dilucidar la fisiopatología del síndrome de dumping, presentando los valores obtenidos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 8 pacientes (3 niños y 5 niñas) de edades comprendidas entre 3 y 12 años (media de 9 años) diagnosticados de síndrome de dumping tras la realización de Nissen laparoscópico. A todos los pacientes se les indicó estudio gammagráfico de vaciamiento gástrico, curva de glucemia tras sobrecarga oral de glucosa y cálculo del cociente glucosa/insulina antes y después de la cirugía.

### Vaciamiento gástrico

Tras la ingesta de cantidad protocolizada de leche marcada  $^{99}\text{mTc-DTPA}$ , en ayunas y suspendiendo toda la medicación que pudiera afectar a la motilidad intestinal al menos 48 h antes.

El estudio consistió en la adquisición de múltiples detecciones estáticas de 1 min. de duración, matriz 128x128, en proyección anterior centradas en abdomen, comenzando inmediatamente después de la administración del radiotrazador y posteriormente a los 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 y 90 min. A partir de las regiones de interés (ROIs) dibujadas alrededor del estómago, en cada detección se obtuvieron las cuentas radiactivas, que se corrigieron por el decaimiento temporal (t1/2 decay), las cuales sirvieron para trazar una curva de desaparición gástrica del radiotrazador.

### Curva de glucemia

Se les realizó curva de glucemia tras sobrecarga oral con 1,75 g/kg de glucosa. Se determinaron la glucosa basal y cada 30 min. hasta los 180 min., continuándose el estudio hasta los 240 min. en caso de glucemias bajas (60 mg/dl). Se determinó también la insulina a los 0, 30 y 90 min., calculando así

**Tabla I** Resultados obtenidos mediante la curva de glucemia y el t1/2 del vaciamiento gástrico

	Pre-Nissen	Post-Nissen	t-Student
Gluc. máx. mg/dl (30'')	133,9 (32,11)	208,5 (45,07)	p< 0,002
Gluc. mín. mg/dl (150-180')	62,6 (11,51)	71,8 (28,04)	p< 0,416
Relación glucosa/insulina	4,6 (3,04)	2,3 (1,62)	p< 0,097
T1/2 (decay) min.	73,75 (28,34)	29,74 (7,92)	p< 0,011

el cociente glucosa/insulina. Se determinó como límite de hiperinsulinismo una cifra de cociente menor de 3.

Se calcularon las medias y desviaciones estándar del T1/2 de vaciamiento gástrico, del índice glucosa/insulina mínimo, glucemia máxima y mínima.

Se compararon las diferencias individuales y de todo el grupo en cada uno de los valores citados mediante el test de la t de Student para datos pareados y no pareados, obteniéndose el valor p y considerándose significativo por debajo de 0,05.

## RESULTADOS

Los resultados se exponen en la Tabla I.

### Curva de glucemia

#### Glucemia máxima

PreNissen. La media de los valores de glucemia máxima antes de la cirugía fue de  $133,9 \pm 32,11$  mg/dl, siendo la mayoría menores de 140 mg/dl, y tan solo 2 estuvieron por encima de los niveles de normalidad (159 y 163 mg/dl). Estos pacientes fueron remitidos a la Sección de endocrinología pediátrica, descartándose patología endocrina de base.

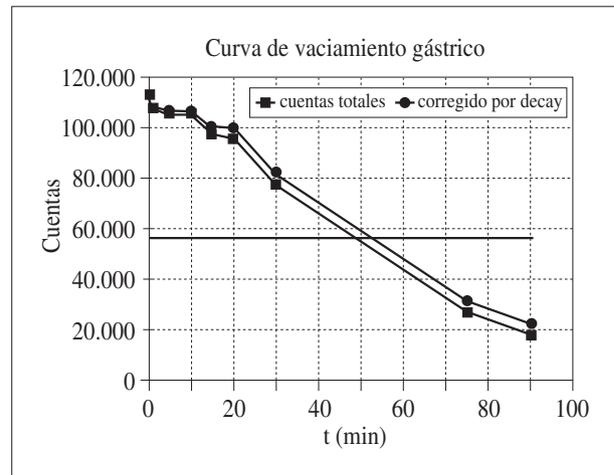
PostNissen. La media de las glucemias máximas tras la intervención fue de  $208,5 \pm 45,07$  mg/dl con un rango de (147-276 mg/dl), encontrándose estos valores por encima del rango de normalidad habitual en respuesta a una sobrecarga de glucosa. Estas diferencias de glucemia máxima fueron claramente significativas con una  $p < 0,002$ .

#### Glucemia mínima

La media de las glucemias mínimas tras la intervención comparándola con la previa no mostró diferencias significativas:  $62,6 \pm 11,51$  mg/dl versus  $71,8 \pm 28,04$  mg/dl.

### Relación glucosa/insulina

Los valores de hiperinsulinismo tras la intervención, estudiados mediante cociente glucosa/insulina, resultaron patológicos en un 70,5% (definidos como cociente menor de 3), siendo el valor medio también propio de hiperinsulinismo ( $2,3 \pm 1,62$ ). El valor medio del cociente previo a la cirugía fue de 4,6, que se considera dentro de la normalidad, con una desviación de 3,04, no siendo las diferencias estadísticamente significativas con una  $p = 0,097$ .



**Figura 1.** Estudio gammagráfico del vaciamiento gástrico antes de la cirugía.

### Medición del vaciamiento gástrico

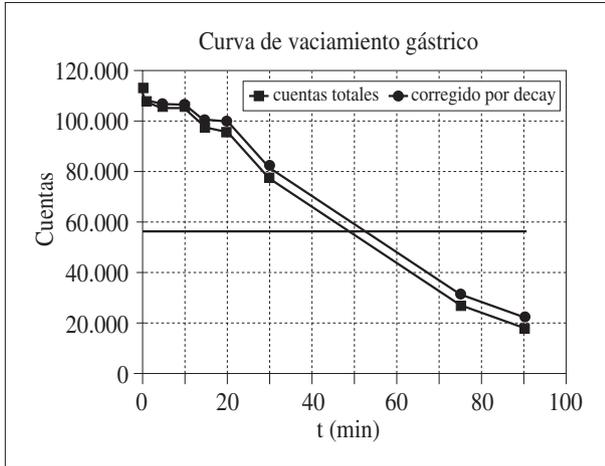
El valor del T1/2 (decay) en pacientes post-Nissen fue significativamente menor que en los pacientes pre-Nissen. La media y la desviación estándar postcirugía fue de  $29,74 \pm 7,92$  min.; mientras que en el grupo precirugía la media y la desviación estándar fue de  $73,75 \pm 28,34$  min. con una  $p < 0,011$ ; estadísticamente significativa.

Al observar las gráficas de vaciamiento gástrico antes del acto quirúrgico, percibimos en la mayoría de los casos un descenso aproximadamente lineal con un ritmo de vaciamiento más bien uniforme en el tiempo (Fig. 1), pero si valoramos el estudio post-Nissen el resultado predominante es una caída brusca inicial descendente en el primer minuto con un cambio brusco de pendiente durante el procedimiento (Fig. 2).

Analizando los casos individualmente, todos los pacientes que tenían estudios antes y después del Nissen aceleraron su vaciamiento gástrico en mayor o menor medida.

## DISCUSIÓN

El síndrome de dumping como complicación de la cirugía gástrica está bien establecida en la población adulta, no así en los pacientes pediátricos a los que se les ha realizado una cirugía antirreflujo por vía laparoscópica.



**Figura 2.** Estudio gammagráfico del vaciamiento gástrico después de la cirugía.

En el síndrome de dumping, las alteraciones en la función de reservorio del fundus y de control del vaciamiento por parte de las contracciones antrales y la relajación del esfínter pilórico permiten un paso rápido de sólidos y líquidos al duodeno o al yeyuno proximal, causando alteraciones fisiológicas tanto vasomotoras como gastrointestinales y neurohumorales.

Existen dos formas clínicas: el temprano y el tardío (Fig. 3).

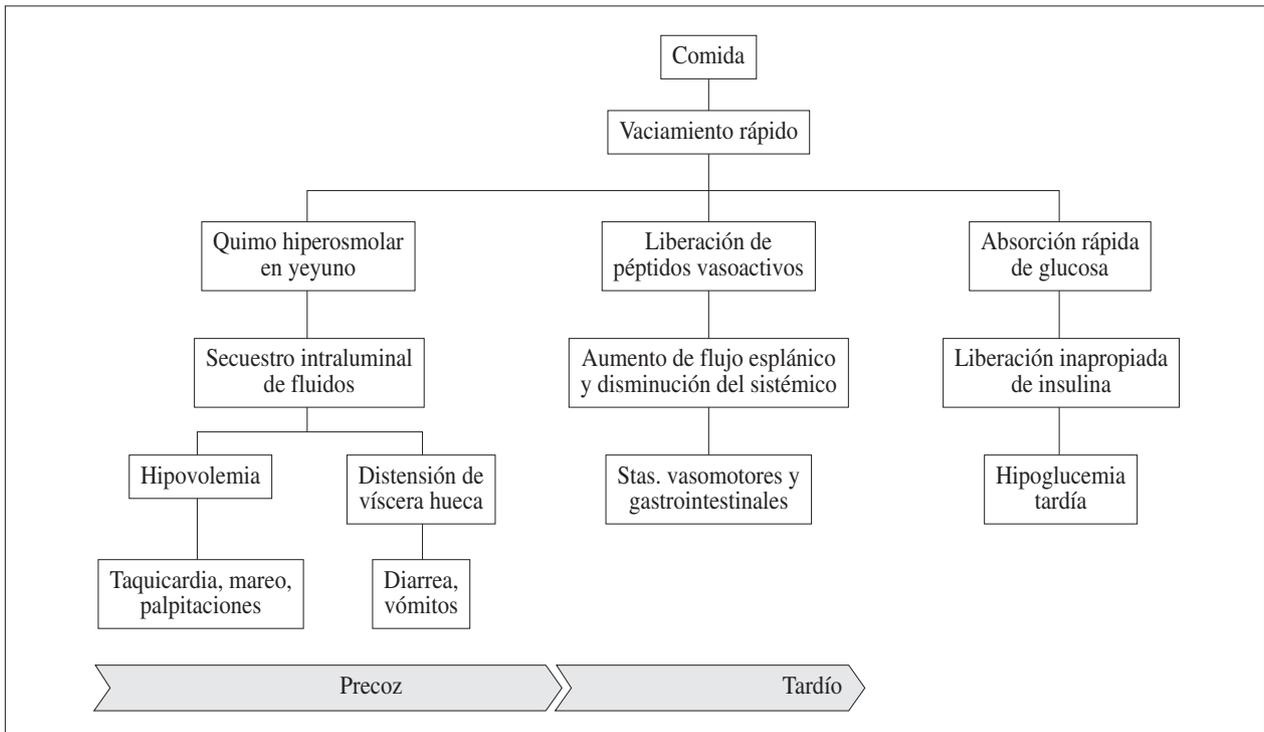
### Dumping temprano

Los síntomas vasomotores se caracterizan por debilidad, desfallecimiento, astenia, adinamia, palidez, palpitaciones y sudoración profusa. Los síntomas gastrointestinales consisten en distensión abdominal y diarrea urgente. Estos síntomas se desarrollan dentro de los 20 minutos siguientes a la ingestión de alimentos con alto contenido de azúcar; el paso rápido del quimo hiperosmótico al intestino delgado causa una alteración del líquido extracelular que fluye a la luz del intestino, lo que resulta en alteraciones del volumen intravascular. La liberación de sustancias como la serotonina, la bradicinina y el enteroglucagón han sido relacionadas con la producción de los síntomas del síndrome de vaciamiento rápido.

### Dumping tardío

Se caracteriza por graves episodios vasomotores que ocurren entre 2 y 4 horas después de las comidas. Los síntomas son el resultado de una respuesta insulínica a la hiperglucemia inicial, que lleva a una hipoglucemia reactiva que conlleva a taquicardia, síncope y diaforesis.

Dentro del diagnóstico del síndrome de dumping podemos utilizar diversas pruebas complementarias como son la prueba de tolerancia oral a la glucosa con mediciones de las



**Figura 3.** Fisiopatología del síndrome de dumping (SD).

glucemias cada 30 y 60 minutos, los niveles de insulina en todas las tomas o, al menos, a los 0 y 30 minutos para valorar el cociente glucosa/insulina que será patológico si es menor de 3 y el estudio de vaciamiento rápido mediante estudio gammagráfico mediante la ingestión de 37 MBq de  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA (ácido dietilentriamino pentaacético) mezclado con leche y azúcar.

Nuestro estudio es el único que compara varios parámetros como son el vaciamiento gástrico y los valores analizados en la curva de glucemia en pacientes con síndrome de dumping antes y después de haberles realizado cirugía antirreflujo mediante la técnica de Nissen-Rosseti por vía laparoscópica con un total de 8 pacientes.

Sobre el vaciamiento gástrico hay pocos trabajos sobre el tema en niños y con resultados variados. El último trabajo publicado en la literatura es el artículo de Pacilli<sup>(6)</sup>, en el cual con un número igual de pacientes que nosotros, 8 en total, encontraron resultados iguales a los nuestros.

Tras los datos obtenidos podemos afirmar que la intervención de Nissen-Rosseti laparoscópico altera significativamente el vaciamiento gástrico produciendo una aceleración del mismo, sobre todo en el periodo inmediato a la ingesta para unos minutos después disminuir el ritmo de vaciamiento que se puede objetivar calculando el  $t\ 1/2$  (decay) (Fig. 2).

La presencia de alteraciones en la curva de glucemia es una hipótesis que está poco estudiada en niños. Por los resultados obtenidos, podemos afirmar que los pacientes intervenidos de Nissen laparoscópico presentan una alteración en el vaciamiento gástrico sobre todo por la disminución de la cavidad del fundus, lo que produciría una sobrecarga de glucosa a nivel duodenal, lo que explicaría los síntomas del dumping precoz y un hiperinsulinismo y más tarde una hipoglucemia marcada que explicaría los síntomas del dumping tardío.

## CONCLUSIONES

De los valores obtenidos podemos afirmar que se ha encontrado un aumento significativo de la glucemia máxima en todos los niños tras cirugía diagnosticados de síndrome de dumping, y una disminución significativa del tiempo medio del vaciamiento gástrico y, por lo tanto, un aumento en la aceleración del vaciamiento gástrico tras la realización del Nissen respecto a sus valores previos.

El síndrome de dumping es un efecto secundario frecuente que tenemos que tener presente en pacientes que han sido intervenidos previamente de cirugía antirreflujo, siendo la sintomatología en la mayoría de los casos transitoria. Además, es importante tenerlo en cuenta porque tiene un tratamiento sencillo que revierte los síntomas en poco tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Villet R, Brereau M, Hayat P, Weisgerber G. Une complication grave de l'operation de Nissen; le dumping syndrome. *Chir Pediatr*. 1978; 19: 269-73.
2. Amnon Z, Zvi Z. Acarbose treatment of infant dumping syndrome: Extensive study of glucose dynamics and long-term follow-up. *Journal of pediatric endocrinology & metabolism*. 2003; 16: 907-915.
3. Bufler P, Ehringhaus C, Koletzko S. Dumping syndrome: a common problem following Nissen fundoplication in young children. *Pediatr Surg Int*. 2001; 17: 351-355.
4. Samuk I, Afriat R, Horne T, et al. Dumping Syndrome Following Nissen Fundoplication, Diagnosis, and Treatment. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*. 1996; 23(3): 235-240.
5. Caulfield ME, Wyllie R, Firor HV, Michener W. Dumping syndrome in children. *J Pediatr*. 1987; 110: 212-5.
6. Pacilli M, Pierro A, Lindley K.J, et al. Gastric Emptying is accelerated following Laparoscopic Nissen Fundoplication. *Eur J Pediatr Surg*. 2008; 18: 395-397.