

# Descenso endorrectal transanal con manguito muscular corto en el tratamiento de la enfermedad de Hirschsprung. Estudio preliminar de 37 pacientes

R.J. Rintala<sup>1</sup>, T. Wester<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Children's Hospital, University of Helsinki, Finlandia; <sup>2</sup>University Children's Hospital, Uppsala, Suecia.

**RESUMEN: Introducción.** El los últimos años está ganando creciente popularidad la operación totalmente transanal para la Enfermedad de Hirschsprung clásica. Esta operación no deja cicatrices, produce menos dolor postoperatorio y acorta la estancia hospitalaria. La técnica más común para realizar este descenso transanal es la disección endorrectal prolongada dejando un manguito muscular largo que generalmente se abre en su cara posterior. Presentamos nuestros resultados preliminares con una técnica similar pero con un manguito muscular más corto e intacto.

**Material y métodos.** Entre 2000 y 2002 operamos 37 pacientes con Enfermedad de Hirschsprung mediante esta técnica. Las historias se analizaron retrospectivamente con atención a la edad, malformaciones asociadas, estancia hospitalaria, tiempo hasta alimentación oral completa, enterocolitis pre y postoperatoria, ostomía preoperatoria, complicaciones operatorias, necesidad de dilataciones, problemas cutáneos perineales postoperatorios y datos preliminares sobre la función intestinal.

**Resultados.** La edad en el momento de la operación fue de 5 meses (mediana, rango de 0-60). Trece niños fueron operados en el periodo neonatal. Seis tenían Síndrome de Down, 1 una hipoplasia cartilago-pelo y otro un Síndrome de Ondine. Seis pacientes tuvieron enterocolitis preoperatoria. Trece habían tenido un estoma previo por obstrucción intratable o enterocolitis y 2 de ellos tenían un aganglionosis de segmento largo. En todos los pacientes se pudo bajar al ano el cabo proximal gangliónico de la ostomía. Hubo complicaciones relacionadas con la operación en 3 pacientes, 2 tuvieron prolapso del intestino descendido (reducido inmediatamente sin secuelas) y 1 infección de la herida de cierre de la ostomía. La estancia postoperatoria fue de 4 días (mediana, rango 2-21) y el tiempo medio hasta la alimentación oral total de 3 (mediana, rango 1-14).

El tiempo de seguimiento fue 6 meses (mediana, rango 1-22). Ocurrió enterocolitis en un paciente y tres más tuvieron síntomas que sugerían enterocolitis leve. Nueve niños requirieron dilataciones anales de los que 2 durante un periodo de tres semanas. Veintidós pacientes tuvieron irritación de la piel perineal que generalmente desapareció en las primeras 6 semanas. La función intestinal postoperatoria temprana se caracterizó por deposiciones frecuentes que fueron disminuyendo a lo largo de los siguientes meses en la mayoría de los pacientes. De los 17 niños con un seguimiento de más de 6 meses sólo 2 tienen más de 3 deposiciones al día. En el último control 2 pacientes se manchan y uno necesita laxantes por estreñimiento.

**Conclusiones.** El descenso endorrectal transanal con manguito corto es una operación segura con pocas complicaciones operatorias y postoperatorias. La estancia hospitalaria y el tiempo hasta la alimentación oral completa son significativamente más cortos que tras los procedimientos convencionales lo que genera menores costes hospitalarios. El resultado funcional a largo plazo es aún desconocido pero la función a corto plazo es muy similar a la obtenida tras otros procedimientos en los que la mucosectomía transanal se combina con abordaje intraabdominal por laparotomía.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedad de Hirschsprung; Aganglionismo cólico; Descenso endorrectal transanal.

## TRANSANAL ENDORECTAL PULL-THROUGH WITH SHORT MUSCULAR CUFF IN THE TREATMENT OF HIRSCHSPRUNG DISEASE. PRELIMINARY STUDY OF 37 PATIENTS

**ABSTRACT: Introduction.** Totally transanal operation for classic Hirschsprung's disease has gained increasing popularity during the last few years. The procedure leaves no scars, is associated with less postoperative pain and discomfort and shortens hospital stay. The most commonly used technique for transanal pull-through is long endorectal dissection leaving a long muscular cuff, which is usually split posteriorly. We present our preliminary results following transanal endorectal operation with a short unsplit muscular cuff.

**Materials and methods.** Thirty-seven patients underwent short-cuff transanal endorectal operation for Hirschsprung's disease between years 2000 and 2002. Patients' hospital records were analysed retrospectively. The collected data included age at the operation, associated conditions, hospital stay and time to full enteral feeds, occurrence of pre- and postoperative enterocolitis and preoperative stoma, operative complications, need for postoperative anal dilatations, postoperative perianal skin problems and preliminary data on bowel function.

**Results.** The median age at operation was 5 months (range 0-60 months), 13 patients were operated in the neonatal period. Six patients had Down's syndrome, 1 had cartilage-hair hypoplasia and one Ondine's syndrome. Six patients had preoperative enterocolitis. Thirteen patients had undergone levelling stoma formation for unremitting obstruction or enterocolitis, two of these had a long segment aganglionosis. The proximal ganglionic stoma was concomitantly pulled-through and anastomosed to the anus in all 13 patients with a stoma. Complications related to surgery occurred in 3 patients, 2 had prolapso of the pulled-through bowel (reduced immediately without later sequelae) and 1 infection in the stoma closure wound. Median postoperative hospital stay was 4 days (range 2-21 days) and median time to full enteral feeds 3 (range 1-14) days.

**Correspondencia:** R J Rintala, MD, PhD. Children's Hospital, University of Helsinki, P O Box 281, FIN-00029 HUS, Finlandia.

Recibido: Enero 2003

Aceptado: Febrero 2003

The median follow-up time was 6 months (range 1-22 months). Postoperative enterocolitis occurred in 1 patient, further 3 patients had symptoms suggesting mild enterocolitis. Nine patients required anal dilatations, two of those for a period of 3 weeks. Twenty-two patients had perianal skin rash, which resolved usually within 6 weeks. Early postoperative bowel function was characterised by frequent bowel movements in most patients. These usually resolved within few months; of the 17 patients with a follow-up for longer than 6 months only 2 have more than 3 bowel movements per day. At last follow-up frank soiling occurred in 2 patients, one patient needs oral laxatives for constipation.

**Conclusions.** Transanal endorectal pull-through with a short cuff is a safe operation with low incidence of operative and postoperative complications. Hospital stay and time to full enteral feeds is significantly shorter than following conventional procedures; this associates with lower hospital costs. Long-term functional outcome of patients having totally transanal pull-through is unclear but short term function is very similar than after procedures where transanal mucosectomy is combined with rectosigmoid dissection through laparotomy.

**KEY WORDS:** Hirschsprung disease; Colonic aganglionosis; Transanal endorectal pull-through.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Hirschsprung ha evolucionado notablemente en las últimas dos décadas en las que desde las operaciones tradicionales en varios tiempos se ha progresado a la operación en un tiempo abierta o con ayuda laparoscópica en el periodo neonatal en la mayoría de los casos y recientemente hacia una operación en un solo tiempo realizada totalmente a través del ano<sup>(1-5)</sup>. El papel de la cirugía de la enfermedad de Hirschsprung en un tiempo está bien establecido y sus resultados son comparables o mejores que los obtenidos tras operaciones en dos o tres tiempos<sup>(6-8)</sup>. Por otra parte, éstas operaciones totalmente transanales se están desarrollando todavía y aunque el procedimiento es factible en muchos casos todavía no disponemos de información sobre los resultados funcionales a largo plazo.

La mayoría de los cirujanos que usan el abordaje transanal para tratar la enfermedad de Hirschsprung realizan una disección endorrectal prolongada desde la línea dentada hasta la cavidad peritoneal siguiendo los principios clásicos de la operación de Soave<sup>(1-5)</sup>. El autor principal de este artículo (RR) ha usado una mucosectomía transanal corta (3-4 cm) con movilización sigmoidea abierta en 114 pacientes con Hirschsprung entre 1988 y 1999<sup>(7,9)</sup>. El mismo tipo de mucosectomía ha sido aplicado a los pacientes tratados por vía totalmente transanal desde el año 2000. El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia preliminar con esta técnica en dos centros escandinavos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio observacional y retrospectivo fueron revisadas las historias de 37 pacientes consecutivos (31 varo-



**Figura 1.** Anillo de colostomía usado como dilatador anal. La tracción de los bordes mucosos con una pinza triangular facilita la disección submucosa.

nes y 6 mujeres) tratados transanalmente por enfermedad de Hirschsprung entre 2000 y 2002 en el Hospital de Niños de la Universidad de Helsinki y en el Hospital de Niños de la Universidad de Uppsala. Los datos recogidos de las historias clínicas incluyeron la edad a la operación, las anomalías y enfermedades asociadas, la estancia hospitalaria, el tiempo hasta la alimentación enteral completa, la presentación de enterocolitis pre y postoperatoria, la presencia de una ostomía preoperatoria, las complicaciones operatorias, la necesidad de dilataciones postoperatorias, los problemas cutáneos perianales postoperatorios y datos preliminares sobre la función intestinal.

Se comparó la estancia hospitalaria con la de los 114 pacientes tratados por la misma enfermedad mediante mucosectomía transanal y movilización rectosigmoidea abierta entre 1.988 y 1.999.

La factibilidad del descenso totalmente transanal se determinó previamente mediante enema de bario. Si la zona radiológica de transición está en la región rectosigmoidea se preparó al paciente para el procedimiento transanal. Si dicha zona de transición sigmoidea es más alta se preparó al paciente para movilización laparoscópica adicional del intestino. Se comenzó la antibioterapia de amplio espectro en el momento de la inducción anestésica y se insertó una sonda uretral antes de la operación.

La técnica de la mucosectomía transanal usada por el autor ha sido descrita con detalle previamente<sup>(9)</sup>. Se comienza la operación colocando un anillo de colostomía (Fig. 1) alrededor del orificio anal para usarlo como separador anal. Se utilizan 8 puntos profundos que incorporan los esfínteres anales a través de las criptas anales y se anudan alrededor del anillo de la colostomía. Esto da una exposición excelente del canal anal. Se inyecta solución de adrenalina diluida al 0,001% alrededor de la mucosa lo que facilita la separación de la misma a partir de la capa muscular y disminuye la hemorragia.

**Tabla I Datos clínicos de los pacientes (n=37, 31 niños, 6 niñas)**

Edad a la operación (mediana)	5 meses (rango 0-60 meses)
Enfermedades asociadas	8
	6 síndrome de Down
	1 hipoplasia de pelo-cartílago
	1 síndrome de Ondine
Enterocolitis preoperatoria	6 (16%)
Operación neonatal	13 (35%)
Colostomía preoperatoria	13 (35%)
Longitud de colon reseca	15-55 cm
Complicaciones operatorias	3 (8%)
	2 prolapso del colon descendido
	1 infección de la herida
Tiempo para alimentación completa, mediana (rango)	3 días (1-14)
Estancia hospitalaria, mediana (rango)	4 días (2-21)
Dilataciones anales postoperatorias	9 (24%)
Enterocolitis postoperatoria	1 (4%)

Se realiza una incisión circunferencial 3 a 5 mm por encima de la línea dentada. Se lleva cabo la disección submucosa a lo largo de 3 o 4 cm. proximalmente y a este nivel se puede desplazar el manguito muscular hacia abajo lo que indica que la disección ha llegado hasta por encima del nivel del suelo pélvico. Se colocan 4 puntos de tracción en los 4 cuadrantes en la unión de la vaina muscular y del tubo mucoso y traccionando de estos puntos se prolapsa fuera del ano el manguito muscular proximal que puede ser entonces seccionado circunferencialmente con seguridad. Se continúa entonces la disección directamente sobre la capa longitudinal del recto para evitar dañar los órganos y los nervios pélvicos. Esto puede hacerse con coagulación bipolar lo que evita generalmente tener que ligar vasos mesentéricos. Cuando se llega a la cavidad peritoneal se tiene mucho cuidado de no torsionar axialmente el intestino lo que ocurre fácilmente cuando el sigma es muy redundante como ocurre más allá del periodo neonatal.

Se toma una biopsia rectal por encima de la zona de transición identificada visualmente para estudio por congelación y se continúa la disección proximalmente más allá del colon más dilatado hasta el nivel en que el calibre del intestino es más o menos normal. Si en informe de la biopsia confirma la presencia de células ganglionares puede ser seccionado a este nivel. Si no hay células ganglionares en la primera biopsia se toma otra 10 a 15 cm por encima de la misma. El colon movilizado no debe ser demasiado redundante y una moderada tensión al realizar la anastomosis evita el prolapso más tarde. La tensión se relaja completamente cuando se retiran los puntos de retracción entre el ano y el anillo de colostomía. Se realiza la anastomosis en un plano entre la totalidad de la pared del colon movilizado y el canal anal al nivel de la disección mucosa por encima de la línea dentada.

Se comienza la alimentación oral en las primeras 24 h. y se retira el catéter uretral en el primer día postoperatorio. No se requiere anestesia epidural en pacientes tratados de este modo. Se permite la realización de actividades normales en cuanto el paciente está completamente recuperado de la anestesia. Se continúa la profilaxis antibiótica durante 2 a 3 días. Los pacientes son dados de alta cuando toman toda la alimentación por boca y no tienen dolor.

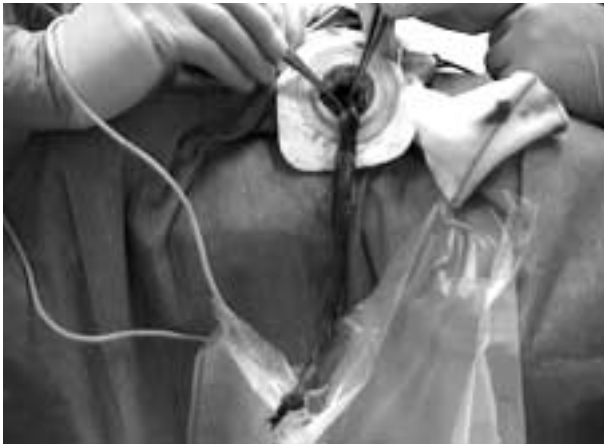
## RESULTADOS

Los datos clínicos de los pacientes están resumidos en la Tabla I.

Se encontraron otras enfermedades asociadas en 8 de 37 pacientes. Seis tenían síndrome de Down, uno tenía hipoplasia de pelo-cartílago<sup>(10)</sup> y otro un Síndrome de hipoventilación central de Ondine. Tres de los pacientes con síndrome de Down tenían malformaciones congénitas cardíacas (un defecto septal atrioventricular, un defecto ventricular y un defecto combinado). Dos de los pacientes habían sido ya operados de su cardiopatía y uno está esperando la corrección. En 6 casos hubo enterocolitis preoperatoria.

La mediana de edad a la operación fue de 5 meses (rango de 0 a 60). En 13 niños con síntomas obstructivos desde el nacimiento se confirmó el diagnóstico en las primeras dos semanas de vida lo que permitió operarlos en el periodo neonatal. De los restantes 24, 14 eran menores de un año y 10 tenían entre uno y 5 años. Catorce de los 24 niños operados después del periodo neonatal portaban una colostomía en cañón de escopeta a causa de síntomas obstructivos difíciles de tratar y/o enterocolitis. Tres de ellos tenían un segmento largo que llegaba hasta el transversal o ascendente. Estos trece pacientes fueron tratados por disección transanal extendida lo más arriba posible incluso hasta cerca del estoma de la ostomía. Éste fue desmontado al mismo tiempo sin exploración intraabdominal extensa y se descendió el orificio proximal gangliónico que se anastomosó al canal anal. En un recién nacido el segmento agangliónico se extendía hasta el sigma proximal por lo que se requirió movilización laparoscópica adicional del colon. La longitud de colon reseca varió entre 15 y 55 cm. La longitud aproximada de resección en el recién nacido fue 25 cm (Fig. 2) y en el niño de más de 1 año 35 cm.

En tres casos hubo complicaciones postoperatorias tempranas. Un paciente tuvo infección de la herida del cierre de la colostomía. Dos tuvieron prolapso del intestino descendido inmediatamente después de la operación. Tras reducción del prolapso ningún paciente tuvo otros problemas. Ningún niño tuvo problemas anastomóticos ni signos de infección pélvica. La estancia hospitalaria fue de 4 días (mediana, rango de 2 a 21). Esto se compara favorablemente con la estancia hospitalaria de 7 días en los pacientes control. El niño con síndrome de Ondine fue excluido de este análisis y requiere tratamiento intrahospitalario con asistencia ventilatoria nocturna a causa



**Figura 2.** Se resecaron 27 centímetros en este paciente por vía totalmente transanal.

de su síndrome de hipoventilación central. El tiempo hasta la alimentación oral completa fue de 3 días (mediana, rango 1-24). La mayoría de los pacientes operados más allá del periodo neonatal toleraron alimentación oral completa en el primer día postoperatorio. Los recién nacidos fueron un poco más lentos pero normalmente pudimos alimentarles completamente por vía enteral en el tercer o cuarto día postoperatorio.

Los pacientes fueron revisados rutinariamente dos semanas después de la intervención. El ano fue suavemente calibrado hasta un dilatador de Hegar de 12 a 14 dependiendo de la edad. Aquellos con un ano menor que el tallo de Hegar 12 sufrieron dilataciones anales diarias durante un corto periodo de tiempo (9 pacientes). Cinco fueron dilatados durante una semana y dos durante tres. Los otros 2 pacientes necesitaron dilataciones bajo anestesia general. Ninguno necesitó dilataciones anales a largo plazo. No hubo estenosis anastomóticas en ninguno de los pacientes seguidos durante más de 3 meses.

El seguimiento fue de seis meses (mediana, rango 1 a 22). Los pacientes vinieron a la consulta cada seis semanas durante los tres o cuatro primeros meses y cada 3 o 6 meses a partir de entonces. Fueron necesarias visitas frecuentes al principio por la irritación de la piel perineal que se desarrolló en más de la mitad de los pacientes (22/37). Esta irritación era debida probablemente a deposiciones muy frecuentes y desapareció en general entre 6 y 8 semanas después de la operación. En un caso se desarrolló enterocolitis postoperatoria que requirió tratamiento intrahospitalario 18 meses tras la intervención. Otros tres pacientes tuvieron síntomas que sugirieron enterocolitis leve o sobrecrecimiento bacteriano.

En el periodo postoperatorio precoz hubo deposiciones frecuentes y blandas en la mayoría de los pacientes. Progresivamente el número de éstas disminuyó y la consistencia se hizo más firme en semanas o pocos meses. De los 17 pacientes seguidos durante más de seis meses sólo dos tienen más de tres deposiciones diarias y la frecuencia en estos 17 casos fue de 2 deposiciones por día (mediana, rango 1-5).

No hay datos definitivos sobre la continencia fecal y el control esfinteriano de estos pacientes. La mayoría tiene menos de dos años y todavía usan pañales. Por este motivo es imposible juzgar el resultado todavía. Sin embargo la función intestinal precoz de estos pacientes que han sido tratados mediante descenso totalmente transanal no parece ser diferente de la observada en los grupos control con movilización abierta del recto-sigma<sup>(7)</sup>. El patrón típico de función intestinal es un número limitado de movimientos intestinales cada día con intervalos limpios entre ellos y sin deposiciones durante la noche. Un paciente con síndrome de Down tiene heces semiblandas y se mancha varias veces al día.

Ocho niños son mayores de 2 años en este momento y en 6 no son necesarios pañales para mantenerlos limpios. Un paciente con síndrome de Down tiene deposiciones frecuentes, otro tiene deposiciones frecuentes con manchado diario. En un caso hay estreñimiento que necesita para manejarse uso regular de lactulosa.

## DISCUSIÓN

La primera publicación sobre cirugía totalmente transanal para la enfermedad de Hirschsprung se debe a De la Torre et al. en 1998<sup>(1)</sup>. Desde entonces se han publicado varios otros trabajos que muestran que este abordaje es factible para el tratamiento de la forma rectosigmoidea clásica<sup>(2-5)</sup>. El descenso transanal no deja cicatrices y es obvio que disminuye la necesidad de analgésicos en el periodo postoperatorio inmediato. También se ha indicado que los costos hospitalarios se reducen significativamente cuando se usa cirugía transanal<sup>(1)</sup>. Esto es evidente en nuestra serie ya que la estancia hospitalaria de estos pacientes se acortó significativamente con respecto a la de los que habían sufrido mucosectomía transanal con movilización rectosigmoidea abierta.

Los resultados precoces publicados no muestran diferencias entre las operaciones abiertas y cerradas<sup>(11,12)</sup>. Por otra parte faltan datos de seguimiento a largo plazo falta y se ha criticado la necesidad de dilatación anal prolongada y el riesgo de la distensión esfinteriana excesiva durante la intervención en estas operaciones. Sin embargo se ha mostrado recientemente que la presión esfinteriana en reposo es comparable entre los pacientes operados transanalmente y los que se han operado por descenso endorrectal abdominal<sup>(13)</sup>. En nuestras manos el tiempo necesario para llevar a cabo un procedimiento completamente transanal no es muy diferente del de la fase de mucosectomía transanal en una operación en la que la movilización del rectosigma se realiza a cielo abierto<sup>(7)</sup>. Creemos que el resultado funcional a largo plazo será muy posiblemente comparable al de las operaciones con laparotomía o laparoscopia. Los resultados funcionales a largo plazo después de estos procedimientos se comparan favorablemente con los de otras técnicas clásicas de descenso por enfermedad de Hirschsprung<sup>(7,14)</sup>.

El procedimiento operatorio usado en esta serie es algo diferente del de otras. La longitud de la disección transanal de la mucosa es significativamente más corta en ésta<sup>(1-5)</sup>. No creemos que sea necesario disecar submucosamente hasta el nivel de la cavidad peritoneal. La principal amenaza con la disección de manguito corto es el daño a la uretra en los pacientes varones o a la vagina en las mujeres. Extendiendo la disección por encima del suelo de la pelvis hasta el nivel en el que el manguito muscular proximal puede ser prolapsado dentro del manguito distal puede eliminar esta complicación potencial. Este manguito es cortado en la parte evertida lejos de la uretra y de la vagina. Cuando se ha cortado la circunferencia completa de la vaina muscular se mantiene la disección estrictamente en la capa longitudinal muscular del recto. La disección submucosa corta disminuye el tiempo operatorio (70' en la serie presente contra 104-190' en otras publicaciones)<sup>(1-3,5)</sup>. Un manguito muscular corto disminuye el riesgo potencial de problemas obstructivos relacionados con un manguito agangliónico. También se obvia la necesidad de manipular el manguito cortándolo por detrás<sup>(1-2,5)</sup> o con esfinterotomías complejas<sup>(3)</sup>.

Otra diferencia entre la presente técnica y las previamente publicadas es la longitud de la resección rectosigmoidea. En esta serie la longitud del espécimen resecado varía entre 15 y 55 cm. En otros entre 7 y 41 cm.<sup>(1-3,5)</sup>. La razón para realizar una resección más larga que se extienda más allá de la pared dilatada y gruesa por encima del segmento transicional es evitar la disfunción intestinal. La función del intestino de pared gruesa por encima de la zona transicional es difícil de predecir a causa de la frecuencia con la que hay asociación de hipo o disganglionosis. La resección transanal extendida por encima del sigma proximal generalmente no plantea problemas técnicos. Esto es especialmente cierto en recién nacidos y en niños por encima del periodo neonatal que generalmente tienen un sigma redundante a causa de una obstrucción prolongada.

En 13 pacientes de la serie presente se había realizado antes una colostomía a causa de una obstrucción difícil de tratar, enterocolitis o aganglionismo largo. Si se realiza la colostomía en el intestino gangliónico y está situada en el abdomen inferior puede ser fácilmente desmontada y descendida. La disección transanal del asa distal puede extenderse hasta cerca del lugar de la colostomía para completar esta disección sin laparotomía adicional a través de la incisión realizada alrededor del estoma. El intestino proximal a la colostomía también es fácilmente movilizado a través de este orificio.

Solamente necesitamos una movilización laparoscópica adicional en un niño. El enema de bario preoperatorio orienta sobre la posibilidad de realizar esta operación. Si la zona transicional radiológica se sitúa entre el recto y la mitad del sigma es muy probable que se pueda realizar el procedimiento exclusivamente por un abordaje transanal. Si la zona transicional es más alta, el paciente debe ser preparado para una movilización adicional laparoscópica o abierta del colon.

En conclusión, el descenso totalmente transanal es hoy una posibilidad bien establecida para el tratamiento de la enfermedad de Hirschsprung rectosigmoidea clásica en todos los grupos de edad. Se asocia con excelentes resultados cosméticos y postoperatorio más confortable que los otros procedimientos conocidos. También disminuye las necesidades de analgesia postoperatoria, de fluidoterapia endovenosa y la estancia hospitalaria lo que redundante en un ahorro importante en el gasto hospitalario. Muy probablemente el descenso transanal se convertirá en el «patrón oro» para el tratamiento de la enfermedad de Hirschsprung rectosigmoidea.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De La Torre-Mondragon L, Ortega-Salgado JA. Transanal endorectal pull-through for Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* 1998;**33**:1283-1286.
2. Albanese C, Jennings RW, Smith B, et al. Perineal one-stage pull-through for Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* 1999;**34**:377-380.
3. Gao Y, Zhang X, Xu Q, et al. Primary transanal rectosigmoidectomy for Hirschsprung's disease: Preliminary results in the initial 33 cases. *J Pediatr Surg* 2001;**36**:1816-1819.
4. Höllwarth ME, Rivosecchi M, Schlee J, et al. The role of transanal endorectal pull-through in the treatment of Hirschsprung's disease - a multicenter experience. *Pediatr Surg Int* 2002;**18**:344-8.
5. Langer JC, Minkes RK, Mazziotti MW, et al. Transanal one-stage Soave procedure for infants with Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* 1999;**34**:148-51.
6. Langer JC, Fitzgerald PG, Winthrop AL, et al. One-stage versus two-stage Soave pull-through for Hirschsprung's disease in the first year of life. *J Pediatr Surg* 1996;**31**:33-6.
7. Shankar KR, Losty PD, Lamont GL. Transanal endorectal coloanal surgery for Hirschsprung's disease: experience in two centers. *J Pediatr Surg* 2000;**35**:1209-13.
8. van der Zee DC, Bax KN. One-stage Duhamel-Martin procedure for Hirschsprung's disease: a 5-year follow-up study. *J Pediatr Surg* 2000;**35**:1434-6.
9. Rintala RJ, Lindahl H. Transanal endorectal coloanal anastomosis for Hirschsprung's disease. *Pediatr Surg Int* 1993;**8**:128-131
10. Mäkitie O, Heikkinen M, Kaitila I, Rintala RJ. Hirschsprung's disease in cartilage-hair hypoplasia has poor prognosis. *J Pediatr Surg* 2002;**37**:1585-8.
11. Langer J, Seifert M, Minkes RK. One-stage Soave pull-through for Hirschsprung's disease: a comparison of the transanal and open approaches. *J Pediatr Surg* 2000; **35**:820-2.
12. De La Torre L, Ortega A. Transanal versus open endorectal pull-through for Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* 2000;**35**:1630-2.
13. van Leeuwen K, Geiger JD, Barnett JL, et al. Stooling and manometric findings after primary pull-throughs in Hirschsprung's disease: Perineal versus abdominal approaches. *J Pediatr Surg* 2002;**37**:1321-1325.
14. Georgeson K, Cohen RD, Hebra A, et al. Primary laparoscopic-assisted endorectal colon pull-through for Hirschsprung's disease: a new gold standard. *Ann Surg* 1999;**229**:678-82.