

# Valoración morfológica mediante resonancia magnética de la incontinencia fecal en pacientes con atresia anal corregida

L.H. Ros Mendoza<sup>a</sup>, L. Sarría Octavio de Toledo<sup>a</sup>, E. Martínez Mombila<sup>a</sup> y J. Elías Pollina<sup>b</sup>

Servicios de <sup>a</sup>Radiología y <sup>b</sup>Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.

## Objetivo

Describir los hallazgos obtenidos mediante resonancia magnética (RM) en pacientes con incontinencia fecal previamente intervenidos de anorrectoplastia sagital posterior (ARPSP) por atresia de ano y definir su utilidad en la valoración de su causa.

## Material y métodos

Se examinaron con RM 0,5T a 12 pacientes, 9 varones y 3 mujeres, a los que previamente se les realizó ARPSP por atresia de ano. El estudio incluía secuencias potenciadas en T1, T2 y DP con planos axiales, sagitales y coronales. Se valoraba el posicionamiento del neorrecto descendido entre los músculos elevadores del ano y complejo esfinteriano y el grado desarrollo de la musculatura pelviana.

## Resultados

Seis pacientes presentaban un desarrollo adecuado de los músculos elevadores del ano y complejo esfinteriano, con correcto posicionamiento del neorrecto en 5 de ellos y situación excéntrica en 1. En los otros 6 casos se observaron diversos grados de subdesarrollo del complejo muscular estriado, 4 de ellos en grado moderado y en 2, grave. En el último grupo se observaron anomalías congénitas, disráficas espinales y del sistema urogenital. Los planos sagital y coronal potenciados en T1 fueron los más útiles para evaluar la interrelación entre músculos elevadores del ano y complejo esfinteriano, mientras que los planos axiales fueron útiles en la valoración del grado de desarrollo del complejo muscular estriado.

## Conclusiones

La RM es útil en la evaluación de pacientes con incontinencia fecal tras ARPSP por malformación anorrectal. Una inadecuada posición del neorrecto o hipoplasia del complejo muscular estriado son causas de incontinencia postoperatoria en estos pacientes.

## Palabras clave:

*Resonancia magnética. Malformaciones congénitas. Atresia anal. Anorrectoplastia. Incontinencia fecal.*

## MORPHOLOGIC EVALUATION OF FECAL INCONTINENCE BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PATIENTS WITH CORRECTED ANAL ATRESIA

### Purpose

To describe the findings obtained with magnetic resonance imaging (MRI) in patients with ano-rectal atresia, after treatment by posterior sagittal anorectoplasty (PSARP), who have fecal incontinence and to describe its usefulness in the evaluation of causes of incontinence.

### Subject and methods

Twelve patients, 9 men and 3 women, with anorectal atresia were examined with 0.5T MRI after performing PSARP for imperforate anus. The study included T1-weighted, T2-weighted and proton-density, axial, sagittal and coronal planes. The location of descended neorectus and the degree of development of pelvic musculature were evaluated.

### Results

Normal development of anus levator muscles and sphincterian complex were observed in six patients, with correct situation of neorectus between anus levator muscles and sphincterian complex in five of them and eccentric in the other one. Diverse grades of striate muscular complex underdevelopment were showed in the other six cases, moderate grade in four of them and severe hypoplasia in the other two. Spinal and urogenital congenital anomalies were found in these patients. Sagittal and coronal T1-weighted MR images were the most useful

**Correspondencia:** Dr. L.H. Ros Mendoza.  
Servicio de Radiología. Hospital Miguel Servet.  
Pº Isabel la Católica, 3. 50009 Zaragoza. España.  
Correo electrónico: lhros@wanadoo.es

Recibido en junio de 2006.

Aceptado para su publicación en noviembre de 2007.

planes in evaluating the relationship between anus levator muscles and sphincterian complex and axial T1-weighted MR images in the evaluation of the level of development of striated muscle complex in the evaluation of patients.

### Conclusions

MRI is useful in the evaluation of patients with fecal incontinence after performing PSARP for anorectal atresia. Unsuitable neorectus position or striated muscle complex hypoplasia are causes of postoperative incontinence in these patients.

### Key words:

MR imaging. Congenital malformations. Anorectal atresia. Anorectoplasty. Fecal incontinence.

## INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas anorrectales son relativamente frecuentes, con una incidencia aproximada de 1 por cada 5.000 nacimientos vivos. Frecuentemente están asociadas con otras anomalías congénitas (50%), especialmente de la médula espinal, columna vertebral y sistema urogenital. Habitualmente, dichas malformaciones se dividen, siguiendo la clasificación de Wingspread de 1984<sup>1</sup> y según la relación del nivel del recto respecto al músculo elevador del ano, en formas altas (por encima), intermedias (al mismo nivel) o bajas (por debajo) (tabla 1).

La corrección quirúrgica de las malformaciones anorrectales se basa en la reconstrucción anatómica anorrectal mediante la técnica de anorectoplastia sagital posterior (ARPSP), introducida por De Vries y Peña<sup>2</sup> en 1982, mediante la cual se sitúa el neorrecto descendido dentro del complejo muscular estriado constituido por los elevadores del ano y complejo esfinteriano. Dicho método quirúrgico es superior a los métodos convencionales de abordaje abdominoperineal, en términos del mantenimiento de la continencia, ya que minimiza la agresión de

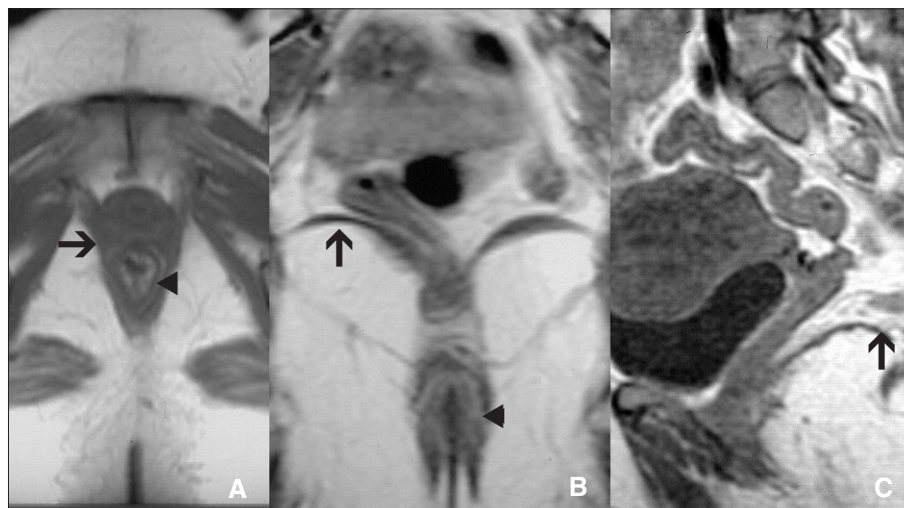
TABLA 1. Clasificación de Wingspread de las malformaciones anorrectales (1984)

Mujeres	Hombres
<b>Alta</b>	
Agnesia anorrectal	Agnesia anorrectal
Con fistula rectovesical	Con fistula rectoprostática uretral
Sin fistula	Sin fistula
Atresia rectal	Atresia rectal
<b>Intermedia</b>	
Fistula rectovestibular	Fistula uretral rectobulbar
Fistula rectovaginal	
Agnesia anal sin fistula	Agnesia anal sin fistula
<b>Baja</b>	
Fistula anovestibular	Fistula anocutánea
Fistula anocutánea	
Estenosis anal	Estenosis anal
<b>Malformaciones cloacales</b>	
Raro	Raro

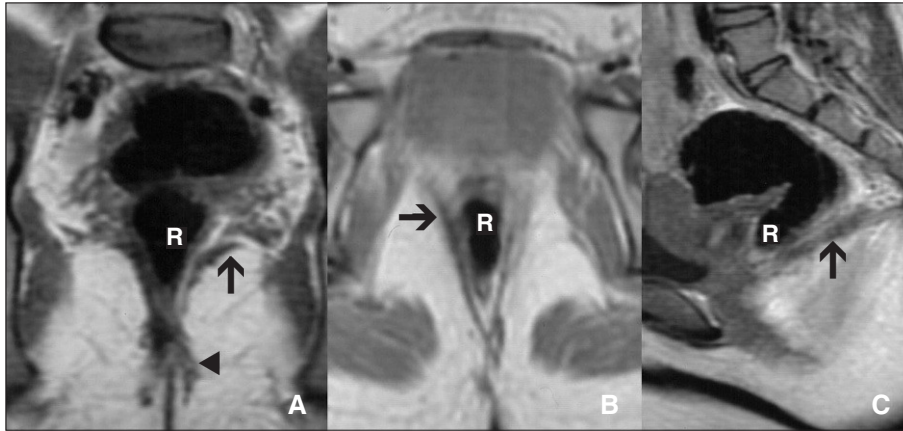
las estructuras responsables de la misma al ser un abordaje posterior. No obstante, algunos pacientes pueden sufrir algún grado de incontinencia fecal tras la reparación<sup>3</sup>.

La resonancia magnética (RM), con bobinas de superficie o endoanal, se ha demostrado como una técnica muy eficaz para la valoración morfológica (fig. 1) y el diagnóstico de diversos procesos que afectan al complejo muscular estriado anorrectal entre los que se incluyen el diagnóstico de las malformaciones anorrectales y anomalías asociadas<sup>4-8</sup>. También se ha demostrado útil en la valoración posquirúrgica del complejo muscular estriado en aquellos pacientes intervenidos por atresia anal que padecen algún grado de incontinencia fecal<sup>9-11</sup>.

El motivo de este estudio es describir los hallazgos obtenidos en este último grupo de pacientes, con incontinencia fecal posquirúrgica tras ARPSP, y definir la utili-



**Figura 1.** Morfología normal del canal anorrectal en resonancia magnética. Planos axial (A), coronal (B) y sagital (C) potenciados en T1. En estas secuencias se puede valorar la relación del complejo muscular estriado, de los músculos elevadores del ano (flecha) respecto del complejo esfinteriano (cabeza de flecha).



**Figura 2.** Paciente con ARPSP. Adecuado posicionamiento del neorrecto descendido (R) respecto al complejo muscular estriado, elevadores del ano (flecha) y complejo esfinteriano (cabeza de flecha), el cual presenta un grado normal de desarrollo. Planos coronal (A), axial (B) y sagital (C) potenciados en T1.

dad de la RM en la valoración del grado de desarrollo del complejo esfinteriano y la posición del neorrecto descendido ayudando a la toma de decisiones para un tratamiento adecuado.

Para ello, se han realizado estudios con RM utilizando bobinas de superficie en un grupo de pacientes con atresia anal que presentaban, tras la realización de ARPSP, diversos grados de incontinencia, a fin de valorar la causa y determinar si existe correlación entre el grado de la misma y los hallazgos morfológicos. Se evaluó el tamaño y la simetría del complejo muscular estriado y la posición del anorrecto descendido con respecto al mecanismo esfinteriano. En estos pacientes estudiados, se detectaron y evaluaron otras anomalías asociadas presentes dentro del espectro de esta entidad (atresia anorrectal) particularmente aquellas que afectan a la médula espinal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el curso de 5 años se examinaron mediante RM 12 pacientes, 9 varones y 3 mujeres, entre 8 y 26 años (edad media, 15 años) a los que previamente se les realizó ARPSP por atresia de ano.

Los estudios se realizaron con un equipo RM de 0,5T (General Electric), bobinas de superficie, cortes contiguos de 5 mm, matriz de 224 × 192, FOV de 35 cm. Se estableció un protocolo básico mínimo en el que se incluían secuencias *spin echo* potenciadas en T1 (TR/TE: 600/25 ms), T2 (TR/TE: 2.000/120 ms) y densidad protónica (TR/TE: 2.000/25) con planos axiales (T1, T2), sagitales (T1) y coronales (T1). La duración media del estudio fue aproximadamente de 20 min en cada paciente. Los planos sagitales incluían pelvis, columna lumbar y riñones. Los planos axiales y coronales, con angulación paralela y perpendicular, respectivamente, al suelo pelviano, se limitaban a la pelvis en un principio. Mediante esta técnica se valoraba el posicionamiento del neorrecto descendido entre los músculos elevadores y el complejo esfinteriano, y el grado de desarrollo de la musculatura pelviana. Tam-

bién se determinó la existencia de otras anomalías congénitas asociadas.

Para la evaluación clínica del grado de continencia, se usó la escala modificada de Nelly introducida por Holschneider-Metzler<sup>12</sup>. Los resultados clínicos se puntuaron entre 0 y 14 puntos, y fue clasificada de buena, regular o mala, teniendo en consideración: la frecuencia de los movimientos intestinales, la consistencia de las deposiciones, la frecuencia diaria de episodios de manchado y despeñones fecales involuntarios, los acontecimientos de estreñimiento, uso de enemas de limpieza y acontecimientos diurnos o nocturnos de incontinencia.

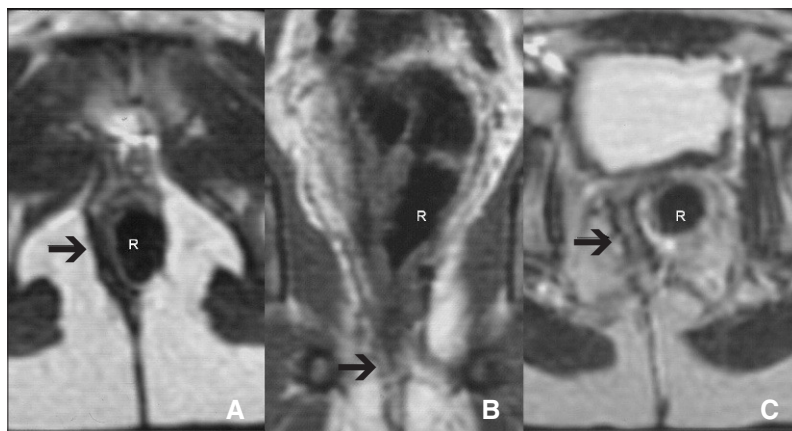
## RESULTADOS

En 6 de los 12 pacientes estudiados los músculos elevadores del ano y complejo esfinteriano presentaban grosor y simetría dentro de la normalidad con un adecuado posicionamiento del neorrecto respecto al complejo esfinteriano en cinco de ellos (fig. 2). En un caso se observó que el anorrecto descendido se situaba por fuera del complejo esfinteriano lo que justificaba la incontinencia anal a pesar del buen desarrollo del complejo muscular estriado (elevador del ano y esfínteres) (fig. 3).

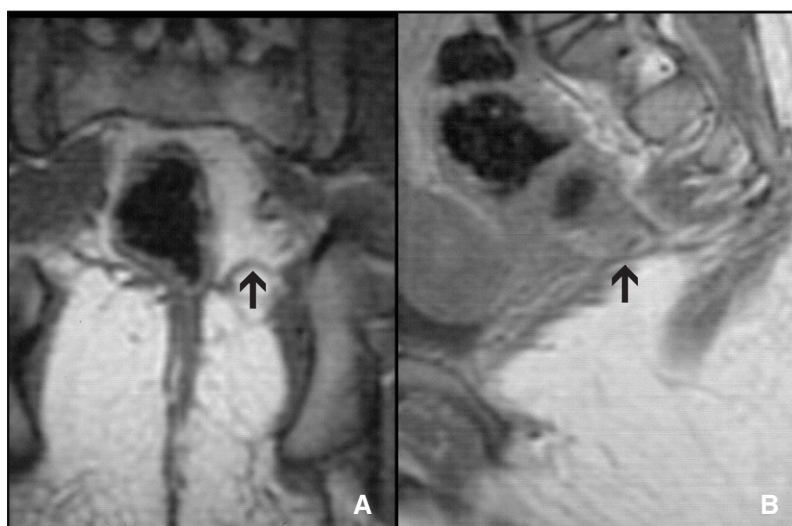
En los 6 casos restantes existían diferentes grados de subdesarrollo del complejo muscular estriado; 4 de ellos presentaban una moderada hipoplasia del complejo esfinteriano con músculo elevador del ano bien delimitado y desarrollado (fig. 4); en los otros 2 casos se evaluó una hipoplasia marcada de ambos, complejo esfinteriano y músculo elevador del ano, con un esbozo mínimo (fig. 5).

En este segundo grupo de 6 pacientes, con subdesarrollo del complejo muscular estriado, se detectaron anomalías disráficas espinales asociadas (1 caso con atresia de sacro y lipomeningocele [fig. 6]) y también anomalías del sistema urogenital (3 casos con reflujo vesicoureteral que requirió reimplantación ureteral, 1 con hidrocele, y 1 con criptorquidia).

Los músculos elevador del ano y puborrectal y su interrelación con el esfínter anal externo se evaluaron me-



**Figura 3.** Paciente con ARPSP. Posicionamiento excéntrico del anorrecto descendido (R) respecto al elevador del ano (flechas) y complejo muscular esfinteriano. Planos axial (A) y coronal (B) potenciados en T1, y axial potenciado en T2 (C).



**Figura 4.** ARPSP. Aspecto discretamente bipoplásico del complejo muscular estriado (flechas). Disposición centrada y simétrica del neorrecto. Planos coronal (A) y sagital (B) potenciados en T1. Se aprecia aspecto atrésico de últimos segmentos sacros.



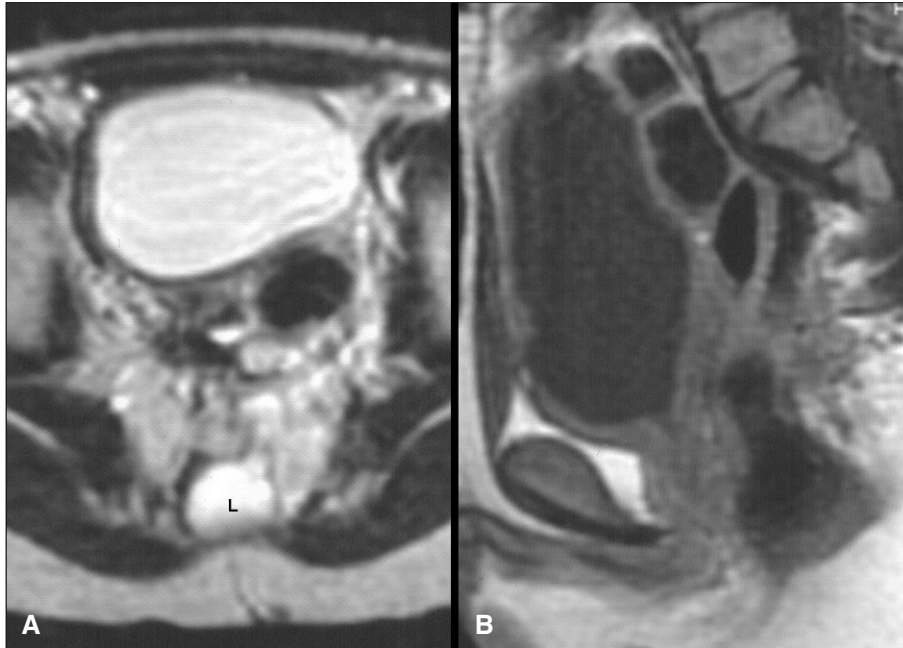
**Figura 5.** ARPSP. Aspecto marcadamente bipoplásico del complejo muscular con un esbozo de los músculos elevadores del ano (flechas), sin apenas desarrollo del complejo esfinteriano. Planos axial (A), coronal (B) y sagital (C) potenciados en T1.

por en secuencias T1 sagital y coronal, mientras que el estado de desarrollo del músculo puborrectal y el complejo esfinteriano se visualizó más adecuadamente en planos axiales. Las malformaciones asociadas fueron mejor detectadas en planos sagitales.

## DISCUSIÓN

Comparada con otras técnicas, la anorrectoplastia sagital posterior se ha erigido como la mejor opción de tratamiento en las anomalías anorrectales, debido probablemente a la mayor precisión en la inserción del segmento





**Figura 6.** Malformaciones asociadas evaluadas mediante resonancia magnética. **A)** Plano axial, FSE potenciado en T2: lipomielomeningocele (L). **B)** Plano sagital, fast spin echo potenciado en T1: vejiga neurógena.

colorectal distal dentro del complejo esfinteriano. La ARPSP, introducida por De Vries y Peña<sup>2</sup>, incluye la división del suelo pelviano y del complejo esfinteriano externo con reconstrucción alrededor del recto movilizado. El esfínter anal externo se identifica con estimulación eléctrica del periné.

La ARPSP permite una más precisa identificación y reconstrucción de todas las estructuras pelvianas relevantes para el mantenimiento de la continencia fecal y, al mismo tiempo, minimiza la agresión quirúrgica en virtud del acceso a través de la línea media posterior. A pesar de todo, se ha descrito que algunos pacientes pueden todavía sufrir algún grado de incontinencia fecal tras la reparación<sup>13</sup>. Más recientemente, se ha descrito la variante endoscópica de esta técnica, que permite menor trauma quirúrgico, recuperación precoz y menor fibrosis e incidencia de complicaciones<sup>14</sup>.

En la evaluación posquirúrgica de estos pacientes, la endosonografía y la RM se consideran las técnicas de elección para evaluar el resultado quirúrgico. La tomografía computarizada también puede ser útil en la valoración de estos pacientes, fundamentalmente con equipos multicorte que permiten una precisa reconstrucción multiplanar y 3D de esta área<sup>15</sup>; no obstante, no es una técnica de uso habitual debido al inconveniente de la exposición a la radiación y a la necesidad de utilizar contrastes yodados por vía intravenosa.

La endosonografía es un método que permite una valoración adecuada de la musculatura anal. Esta técnica se considera, generalmente, menos eficaz que la RM en la evaluación de la disposición excéntrica del recto<sup>16</sup>, aun-

que existen algunos autores que refieren mayor precisión mediante esta técnica que la RM<sup>11</sup>.

La RM es el método más eficaz para la valoración del esfínter anal, permitiendo obtener imágenes en distintos planos con excelente contraste y resolución. Se ha demostrado una modalidad diagnóstica efectiva para la evaluación prequirúrgica y posquirúrgica de los pacientes con anomalías anorrectales. En 1990, Sachs et al<sup>17</sup> describieron los hallazgos en un grupo de pacientes tras la realización de ARPSP en los que se observó un inadecuado desplazamiento del recto, respecto al complejo muscular estriado, y el reemplazamiento por tejido graso dentro del área reparada.

La valoración óptima de estas complejas malformaciones congénitas requiere secuencias SE potenciadas en T1 y FSE potenciadas en T2 en múltiples planos. El plano sagital incluye la pelvis, la columna lumbar y los riñones, mientras que los planos axial y coronal están limitados a la pelvis con angulación paralela y perpendicular respectivamente al suelo pelviano. El grosor de corte ha de ser lo más fino posible (3-5 mm) con pequeño intervalo (habitualmente 1,25 mm). Si se detecta alguna malformación en plano sagital de médula espinal, columna, y/o aparato urinario se deben realizar planos adicionales coronales y/o axiales de la región de interés.

El grado de la malformación anorrectal puede valorarse adecuadamente con secuencias potenciadas en T1. No obstante, las secuencias potenciadas en T2 son especialmente útiles en la evaluación de malformaciones intermedias o bajas, principalmente en planos coronal y sagital. Sólo en las malformaciones bajas es útil el plano axial

para detectar la localización del canal anal respecto al complejo muscular esfinteriano<sup>6</sup>.

Tras la reparación quirúrgica es importante determinar si existe un adecuado emplazamiento del neorrecto entre los músculos elevadores del ano y complejo esfinteriano. Los músculos esfinterianos se pueden valorar adecuadamente con RM en múltiples planos. Así, los músculos elevador del ano y puborrectal y su relación con el esfínter anal externo son mejor evaluados en planos coronales. El estado de desarrollo del músculo puborrectal y esfínter anal externo son, en cambio, mejor visualizados en plano axial (fig. 2). No se ha descrito ningún método de cuantificación objetiva del grosor de los músculos del complejo muscular esfinteriano mediante RM, para valoración de una posible hipoplasia, siendo habitualmente su valoración subjetiva, sin mediciones, o bien comparando con estudios de pacientes sin enfermedad anorrectal.

Un inapropiado emplazamiento del neorrecto sin o con interposición de la grasa mesentérica en el complejo muscular esfinteriano, como en uno de nuestros pacientes, puede ser causa de incontinencia posquirúrgica (fig. 3). Los errores más comunes observados son el desplazamiento anterior respecto al esfínter anal externo y lateral respecto al músculo puborrectalis, respectivamente, por parte del neorrecto. Asimismo, y en pacientes no evaluados preoperatoriamente con RM, se puede demostrar un insospechado subdesarrollo del complejo muscular esfinteriano como causa de incontinencia persistente. Tal es el caso de 6 de nuestros pacientes en los que se observó algún grado de subdesarrollo del complejo muscular estriado; 4 de ellos con hipoplasia únicamente del complejo esfinteriano (fig. 4) y los 2 restantes con hipoplasia de ambos, complejo esfinteriano y músculos elevadores del ano (fig. 5). No se ha demostrado, no obstante, correlación entre el grado de continencia y el grosor muscular esfinteriano<sup>18</sup>.

Otra de las ventajas de la RM sobre otras técnicas diagnósticas es la capacidad de detectar anomalías asociadas, especialmente de médula espinal, columna y sistema urogenital. El disrafismo espinal es la anomalía asociada con más frecuencia, aproximadamente en el 44% de los pacientes con anomalías anorrectales, siguiéndole en frecuencia las anomalías del sistema urogenital, en el 30-40% de los casos. En nuestro estudio encontramos anomalías asociadas en 6 pacientes con subdesarrollo de complejo muscular esfinteriano correspondiendo en 3 de ellos a anomalías del sistema urogenital (reflujo vesicoureteral, hidrocele y criptorquidia) y un caso con disrafismo espinal (atresia de sacro con lipomeningocele) y vejiga neurógena (fig. 6).

Aunque inicialmente se consideraba que los estudios con bobinas endorrectales valoraban mejor el esfínter externo con mejor resolución respecto a los realizados con bobinas de superficie<sup>19</sup>, hoy en día ambas técnicas tienen una eficacia equiparable<sup>20</sup>. Por otro lado, los estu-

dios con bobina de superficie tienen la ventaja de detectar otras anomalías asociadas y el examen es mejor tolerado por el paciente que los realizados con bobina endorrectal. Todos nuestros estudios fueron realizados con bobina de superficie y, en nuestra experiencia, dichos estudios resultaron precisos para la valoración morfológica de la anatomía anorrectal con una buena correlación entre el grado de incontinencia y los hallazgos morfológicos.

En conclusión, la RM es útil en la evaluación de aquellos pacientes con incontinencia fecal persistente a los que previamente se les realizó anorrectoplastia sagital posterior por malformación anorrectal. Una inadecuada posición del neorrecto, hipoplasia del complejo muscular estriado y/o interposición de la grasa mesentérica en dicho complejo, detectadas mediante RM, son causas de incontinencia postoperatoria en estos pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Stephens FD, Smith ED. Anorectal malformations in children: update 1988. *Birth Defects Orig Artic Ser.* 1988;24:501-49.
- De Vries P, Peña A. Posterior sagittal anorectoplasty. *J Pediatr Surg.* 1982;17:638-43.
- Rintala RJ, Lindahi HG. Fecal continence in patients having undergone posterior sagittal anorectoplasty procedure for high anorectal malformation improves at adolescence, as constipation disappears. *J Pediatric Surg.* 2001;36:1218-21.
- Stoker J, Rociu E, Wiersma TG, Lameris JS. Imaging of anorectal disease. *Br J Surg.* 2000;87:10-27.
- Stoker J, Rociu E, Zwamborn AW, Schouten WR, Lameris JS. Endoluminal MR imaging of the rectum and anus: Technique, applications and pitfalls. *Radiographics.* 1999;19:383-98.
- Nivelstein RA, Vos A, Valk J. MR imaging of anorectal malformations and associated anomalies. *Eur Radiol.* 1998;8:573-81.
- Ros Mendoza LH, Marcuello T, Artigas J, Galbe R, Jiménez-Monreal R, Ros PR. MRI evaluation of congenital and inflammatory anorectal pathology. *Eur Radiol.* 2002;14:134.
- Ros Mendoza LH, Mayayo Sinues E. Tracto intestinal y mesenterio. En: *Resonancia magnética de cuerpo.* Barcelona: Edika-Med; 2005. p. 97-110.
- Schuster T, Lagler F, Pfluger T, Dietz HG, Joppich I. A computerized vector manometry and MRI study in children following posterior sagittal anorectoplasty. *Pediatr Surg Int.* 2001;17:48-53.
- Wong K, Khong P, Lin S, Lam W, Lan L, Tam P. Postoperative magnetic resonance evaluation of children after laparoscopic anorectoplasty for imperforate anus. *Int J Colorectal Dis.* 2005;20:33-7.
- Jones N, Humphreys MS, Goodman T, Sullivan P, Grant H. The value of anal endosonography compared with magnetic resonance imaging following the repair of anorectal malformations. *Pediatr Radiol.* 2003;33:183-5.
- Holschneider AM. *Elektromanometrie des Enddarmes. Diagnostik und Therapie der Inkontinenz und der chronischen Obstipation.* Munich: Urban and Schwarzenberg; 1983. p. 213-9.
- Langeneijer RA, Molenaar Jc. Continence after posterior sagittal anorectoplasty. *J Pediatr Surg.* 1991;26:587-90.

14. Georgeson KE, Inge TH, Albanese CT. Laparoscopically assisted anorectal pull-through for high imperforate anus. A new technique. *J Pediatr Surg.* 2000;35:927-93.
15. Watanabe Y, Ando H, Seo T, Kaneko K, Katsuno S, Shinohara T, et al. Three-dimensional image reconstruction of an anorectal malformation with multidetector-row helical computed tomography technology. *Pediatr Surg Int.* 2003;19:167-71.
16. Rociu E, Stoker J, Eijkemans M, Schouten WR, Laméris JS. Fecal Incontinence: Endoanal US versus endoanal MR imaging. *Radiology.* 1999;212:453-8.
17. Sachs TM, Applebaum H, Touram T, Taber P, Darakjian A, Colletti P. Use of MRI in evaluation of anorectal anomalies. *J Pediatr Surg.* 1990;25:817-21.
18. Arnbjörnsson E, Malmgren N, Mikaelsson C, Laurin S, Okmian L. Computed tomography and magnetic resonance tomography findings in children operated for anal atresia. *Z Kinderchir.* 1990;45:178-81.
19. De Souza NM, Gilderdale DJ, Maclver DK, Ward HC. High resolution magnetic resonance imaging of the anal sphincter in children: A pilot study using endoanal receiver coils. *AJR.* 1997; 169:201-6.
20. Terra MP, Beets-Tan RG, Van der Hulst VP, Deutekom M, Dijkgraaf MGW, Bossuyt P, et al. MRI in Evaluating atrophy of the external anal sphincter in patients with fecal incontinence. *AJR.* 2006;187:991-9.