

Neuromodulación central y periférica en incontinencia fecal: Presentación de 2 casos y revisión de la literatura

Rodrigo Cápona P.¹, Francisco López K.¹, Udo Kronberg¹, Rodrigo Quera P.², Bernardita Fuentes V.³, Cristóbal Suazo L.¹ y Claudio Wainstein G.¹

¹Unidad de Coloproctología. Clínica Las Condes, Santiago, Chile.

²Unidad de Gastroenterología. Clínica Las Condes, Santiago, Chile.

³Kinesióloga, Centro de Especialidades del Piso Pélvico, Clínica Las Condes, Santiago Chile.

Recibido: 10 de mayo de 2010

Aceptado: 07 de julio de 2010

Correspondencia a: Dr. Claudio Wainstein G. Unidad de Coloproctología, Clínica Las Condes Lo Fontecilla 147, Santiago. Teléfono: 6108524. Fax: 6108586. E-mail: cwainstein@clc.cl

Central and Peripheral Neuromodulation for Fecal Incontinence: Report of 2 cases and review of the literature

Fecal incontinence is a condition that creates a huge impact on quality of life, it affects up to 45% of patients of the elderly. Treatment is initially conservative with dietary changes, drugs and perineal biofeedback. Surgery is reserved for those who do not respond to medical treatment. The most frequently performed procedure is anal sphincteroplasty, useful in patients with proven lesions of the external anal sphincter. Other alternatives include the implantation of an artificial anal sphincter and dynamic graciloplasty, which are very expensive techniques with high rate of complications. If there is no other alternative, a permanent ostomy can be done. In recent years, less invasive techniques have been developed for the treatment of fecal incontinence. Among these, central neuromodulation or sacral root stimulation (SRS) and peripheral neuromodulation or posterior tibial nerve stimulation (PTNS) have shown promising results. The aim of this paper is to present 2 cases of patients with fecal incontinence refractory to conventional treatment (medical and surgical) that are successfully treated with central and peripheral neuromodulation respectively. We present 2 cases and a review of the literature available to date.

Key words: Neuromodulation, fecal incontinence, sacral nerve stimulation, posterior tibial nerve stimulation.

Introducción

La incontinencia fecal (IF) se define como la pérdida involuntaria de heces a través del ano¹. A pesar de ser una patología sin riesgo vital, tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes². Se estima que afecta al 2-7% de los mayores de 18 años, pero puede llegar a un 45% en pacientes ancianos de casas de reposo³. Existen múltiples factores que contribuyen al desarrollo de IF, como son, el trauma obstétrico, cirugías anorrectales previas, edad avanzada, trastornos neurológicos o mentales y las enfermedades intestinales o del tejido conectivo^{4,5}.

El manejo de la IF se inicia con un tratamiento médico que incluye cambios dietéticos, algunos fármacos, como loperamida y amitriptilina que aumentan la consistencia de las heces o disminuyen la frecuencia defecatoria y el *biofeedback* (rehabilitación perineal) que reporta tasas de éxito variables entre 38 y 100%, según su indicación^{5,6}. Los pacientes que no responden a estas estrategias terapéuticas son

candidatos a tratamiento quirúrgico. La cirugía más frecuentemente realizada es la esfinteroplastia anal, que es de utilidad sólo en quienes se demuestra una lesión del esfínter anal externo (EAE). A pesar de la efectividad inicial de este procedimiento, hay estudios que han demostrado recurrencia de los síntomas en al menos un 40% a largo plazo⁷. Otras alternativas son la instalación de un esfínter artificial y la graciloplastia dinámica, técnicas que tienen un costo elevado y una morbilidad mayor del 50%⁶. En caso de que no exista otra alternativa se puede realizar una ostomía definitiva⁴.

Durante los últimos años se han desarrollado técnicas menos invasivas para el tratamiento de la IF. Entre éstas, la neuromodulación central o de las raíces sacras (NMS) y últimamente la neuromodulación periférica o estimulación del nervio tibial posterior (ENTP) han mostrado resultados promisorios^{6,8}.

El objetivo de este trabajo es presentar 2 casos clínicos de pacientes tratados con estas nuevas terapias y realizar una revisión de la literatura.

Casos clínicos

El primer caso corresponde a una mujer de 51 años con antecedentes de 2 partos vaginales, uno de ellos con fórceps, cirugía en 3 oportunidades por incontinencia urinaria mixta (IUM) y esfinteroplastia anal por IF en el año 2005. Aunque presenta una buena evolución inicial, en abril de 2008 vuelve a consultar por escape de deposiciones y urgencia defecatoria. El estudio revela hipotonía esfinteriana basal, disminución de la fuerza de contracción del EAE y sensibilidad rectal aumentada. Se realiza rehabilitación pelviperineal y *biofeedback* (12 sesiones) con escasa respuesta. En la reevaluación se constata un *score* de incontinencia de Wexner de 20 (Tabla 1)¹ y la endosonografía anal de control revela continuidad del esfínter externo en sus tercios inferior y medio. Durante este período se agrega además, recurrencia de la IUM. Dada su evolución y hallazgos clínicos se inicia tratamiento mediante NMS.

En diciembre de 2008 se realiza la implantación de un electrodo estimulador a nivel S3 derecho sin complicaciones. Desde la mañana siguiente a la cirugía, la paciente refiere desaparición de la urgencia miccional. Controlada a los 3 y 7 días post-implante, refiere desaparición de la incontinencia urinaria y mayor control esfinteriano anal, con disminución de más de 50% de episodios de IF. A los 15 meses de seguimiento post-implante, la paciente presenta una buena continencia anal con un índice de incontinencia de Wexner igual a 3.

El segundo caso trata de una paciente de 55 años con antecedentes 2 partos vaginales, uno de ellos con fórceps, incontinencia urinaria de esfuerzo operada el 2001 y esfinteroplastia anal el 2008 por IF refractaria a tratamiento conservador con lesión de EAE comprobado por endosonografía anal. Aunque presenta una buena evolución inicial, a los 14 meses de seguimiento post-quirúrgico vuelve a consultar por IF, además refiere aparición de urgeincontinencia vesical. Con un *score* de Wexner de 12 y con una endosonografía anal que muestra integridad anatómica post-esfinteroplastia, se decide iniciar tratamiento con ENTP percutánea,

completando 12 sesiones con buena respuesta. Actualmente, luego de 6 meses de tratamiento, la paciente se encuentra sin urgeincontinencia vesical y con un índice de continencia de Wexner de 3.

Discusión

La NMS comienza a utilizarse en la década de los ochenta para el tratamiento de urgeincontinencia y retención urinaria no obstructiva⁹. Los primeros dispositivos fueron instalados en el año 1981⁹, sin embargo, recién en 1995 Matzel y cols, publican la primera experiencia en pacientes con IF¹⁰. Desde entonces, las distintas series muestran resultados alentadores, con tasas de éxito de hasta 90%⁶.

El mecanismo exacto a través del cual la NMS actúa no es comprendido en su totalidad. La estimulación eléctrica a nivel de una raíz sacra (generalmente S3) modularía respuestas sensitivas, motoras y cognitivas asociadas al mecanismo de la defecación. La raíz S3 contiene fibras sensitivas aferentes, motoras eferentes, autonómicas y somáticas que, en conjunto, contribuyen al control del mecanismo de continencia. Su estímulo llevaría al reclutamiento de la función muscular del piso y órganos pelvianos¹¹. Además, se produciría un efecto en los arcos reflejos espinales locales, lo que provoca un incremento del flujo sanguíneo y disminución del umbral sensitivo del recto, modificando así la contractilidad y distensibilidad rectal⁵. Estudios con tomografía por emisión de positrones en pacientes sometidos a NMS sugieren que ésta modularía además, áreas corticales involucradas en el aprendizaje sensorial y motor⁴.

La NMS consta de 2 etapas. La primera fase temporal o de prueba consiste en la localización de la raíz sacra S2, S3 ó S4 que genere la mejor respuesta (habitualmente S3). Esto se realiza en un pabellón quirúrgico bajo anestesia local o general. Se posiciona al paciente en decúbito prono (Figura 1A), se identifica el foramen sacro (Figura 1B) y por técnica de Seldinger se inserta un electrodo tetrapolar de autoanclaje (*Tined Lead*®, Medtronic, modelo 3886).

Tabla 1. *Score* de incontinencia fecal de J. Wexner

	Nunca	Raramente < 1 mes	A veces < 1/sem > 1/mes	Usualmente < 1/día > 1/sem	Siempre
Sólido	0	1	2	3	4
Líquidos	0	1	2	3	4
Gases	0	1	2	3	4
Uso protección	0	1	2	3	4
Limitación social	0	1	2	3	4

Casos Clínicos

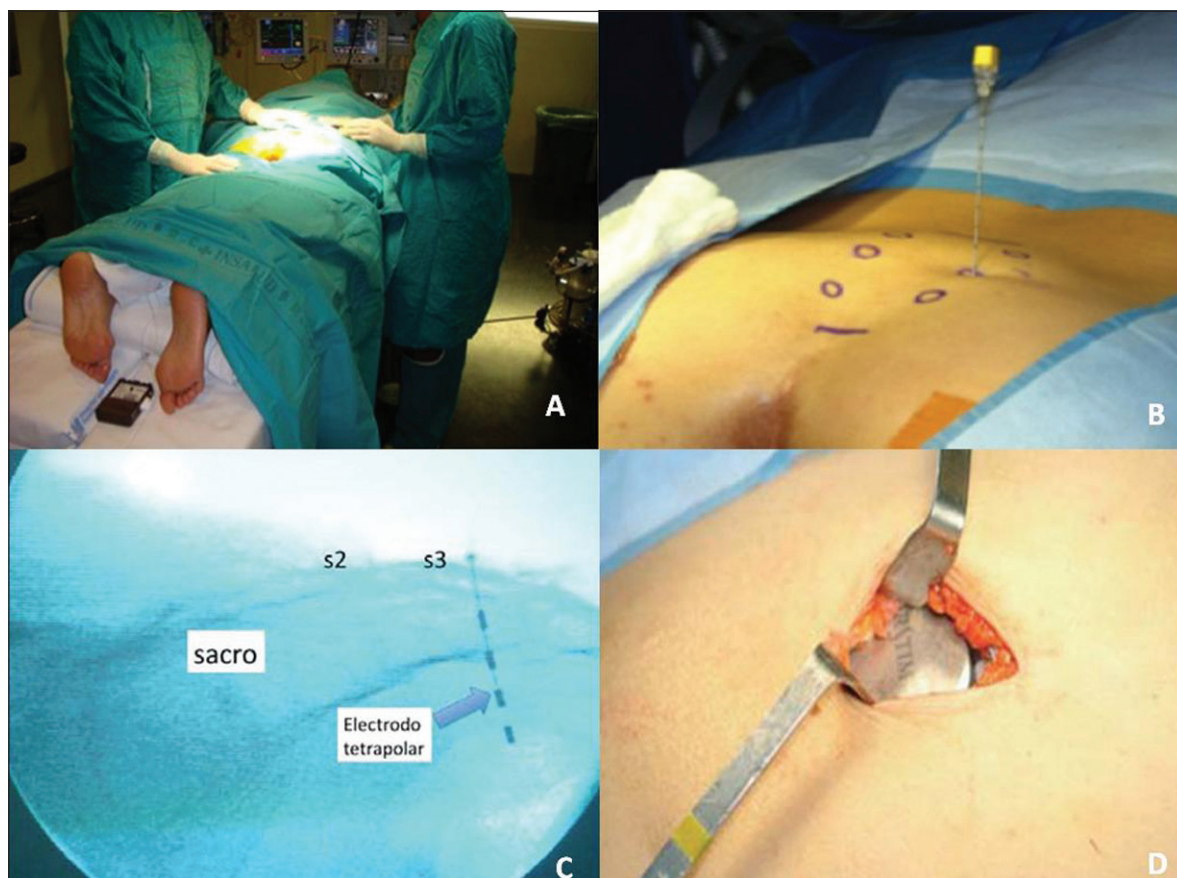


Figura 1. A. Posición del paciente. B. Punción foramen S3. C. Verificación bajo fluoroscopia de la posición del electrodo en S3. D. Marcapaso definitivo en bolsillo subcutáneo en fosa iliaca derecha.

La posición del electrodo se confirma con la ayuda de la fluoroscopia (Figura 1C). Se estimula la raíz seleccionada con un generador externo hasta obtener la respuesta sensorial o motora esperada que varía según la raíz seleccionada. Una respuesta típica S3 consiste en flexión plantar del primer ortojo ipsilateral y contracción “en fuelle” del periné. Una vez identificado el sitio de estimulación adecuado, se conecta el electrodo a un estimulador externo (Medtronic *Screenner*; modelo 3625) que se mantiene por 2 semanas. Si se aprecia una disminución de los episodios de incontinencia en al menos 50%, se indica el implante definitivo. La segunda fase del procedimiento consiste en la instalación del estimulador permanente (Medtronic *Interstim*® *implantable pulse generator*; modelo 3023) que se conecta al electrodo y se coloca en posición subcutánea a nivel glúteo o abdominal bajo (Figura 1D).

Aproximadamente 80-90% de los pacientes sometidos a la fase de prueba califican para el implante definitivo^{5,12}. La ventaja de esta primera fase es que tiene una capacidad predictiva de éxito superior al 90%, siendo de vital importancia para la selección de

los pacientes que se beneficiarán con el estimulador permanente¹³.

Los resultados de la NMS en IF son muy alentadores con tasas de éxito de hasta 90%¹⁴. Al recopilar resultados de algunas series publicadas, se observa que 88% de los pacientes experimenta mejoría de la continencia en más de 50% luego de un seguimiento promedio de 16 meses⁶. Incluso existe un 41-75% que presenta remisión completa de la IF⁴.

Se ha estudiado la repercusión que tienen los resultados de la NMS en la calidad de vida de los pacientes tratados. Wexner, en un reciente estudio prospectivo de 120 pacientes, reporta mejoría significativa ($p < 0,0001$) en todos los ítems del *score* de calidad de vida en incontinencia fecal (FIQOL *score*) con 3 años de seguimiento¹⁰.

A pesar de que la NMS es una técnica novedosa en nuestro país, ya existe evidencia en la literatura de seguimientos a largo plazo con resultados positivos que se mantienen en el tiempo^{12,15}. Matzel y cols, quienes poseen la experiencia más prolongada y extensa en NMS, señalan una mejoría significativa en base

Tabla 2. Indicaciones y contraindicaciones de NMS basadas en revisión de consenso de Leroi y cols¹⁹

Indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Incontinencia fecal severa (≥ 1 episodio de IF por semana) y/o cambio significativo en la calidad de vida • Incontinencia fecal con daño esfinteriano no $> 30\%$ de la circunferencia, con o sin reparación previa • Falla a tratamiento conservador • Incontinencia fecal concomitante con incontinencia urinaria (excluyendo incontinencia de orina de esfuerzo)
Contraindicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Malformaciones anorrectales congénitas • Incontinencia aislada a gases • Cirugía rectal reciente • Prolapso rectal externo presente • Enfermedades intestinales crónicas (excepto algunas en que puede tener efectos gastrointestinales) • Diarrea crónica • Lesiones espinales bilaterales o lesiones de raíces sacras • Embarazo • Limitaciones anatómicas para instalación del electrodo • Enfermedades cutáneas con riesgo de infección • Enfermedades psiquiátricas
Contraindicaciones potenciales a discutir en cada caso	<ul style="list-style-type: none"> • Incontinencia fecal asociada a constipación que no responde a tratamiento médico • Enfermedades inflamatorias intestinales (no activas) • Enfermedades neurológicas incompletas progresivas

al *score* de continencia de Wexner, *score* de FIQOL (*fecal incontinence quality of life score*) y número de episodios de incontinencia por semana, los que se mantienen tras 9,8⁷,¹⁴ años de seguimiento¹⁶. A la luz de los resultados, la NMS sería probablemente el único tratamiento quirúrgico que mantiene sus efectos a largo plazo.

En cuanto a las indicaciones de la NMS, éstas han ido variando con el transcurso del tiempo, haciéndose cada vez menos excluyentes. Inicialmente se restringía a pacientes con IF severa y esfínter anal intacto, sin embargo, actualmente existe evidencia que se puede aplicar a otros tipos de IF¹⁷. Leroi y cols, publican en el año 2009 una revisión de las indicaciones de NMS basada en la literatura existente y opinión de expertos en el procedimiento¹⁸. La Tabla 2 resume las indicaciones y contraindicaciones más aceptadas actualmente.

Es importante señalar que la NMS es una técnica aún en desarrollo y, por lo tanto, sus indicaciones se modificarán con el tiempo. En una reciente publicación, Chan y Tjandra¹⁹, mencionan una mejoría en el *score* de Wexner, número de episodios de incontinencia por semana, uso de apósitos y calidad de vida tanto en pacientes con EAE intacto como en pacientes con lesión del EAE de hasta 120°. Ratto y cols²⁰, compararon 2 grupos de pacientes con IF por daño esfinteriano, sometieron a un grupo a NMS y el otro a esfínteroplastia anal, sin lograr observar diferencias en la mejoría clínica ni manométrica entre ambos grupos. Es así como probablemente en un futuro cercano se

acepte la aplicación de esta técnica a pacientes con grandes daños del esfínter anal.

La NMS es un procedimiento con mínima morbilidad, la incidencia de complicaciones varía entre 5 y 26%. La complicación más frecuente es el dolor (9-26%) en el sitio del implante permanente, en el trayecto subcutáneo del cable o en el sitio de los electrodos; en general se manejan satisfactoriamente con analgésicos habituales. También se ha reportado dehiscencia de la herida, desplazamiento del electrodo y la infección, que pueden obligar a la extracción del dispositivo ($< 5\%$)⁶.

En nuestro país, la única experiencia que existe con NMS en IF es el caso presentado en este reporte, cuyos resultados iniciales fueron publicados en agosto de 2009²³. Actualmente, luego de 15 meses de seguimiento, la paciente continúa con buena continencia anal.

A pesar de todos los beneficios de la NMS para el tratamiento de la IF, existen algunos puntos que deben ser evaluados. En primer lugar es un procedimiento quirúrgico que a pesar de presentar una baja morbilidad, es invasivo e implica que el paciente porte un implante en forma permanente. Por último, la principal limitante para su utilización es el alto costo del dispositivo, que hace imposible (por ahora) su uso masivo en nuestro país.

Con los sucesivos avances en técnicas quirúrgicas y la tendencia hacia la mínima invasividad es que surge la neuromodulación periférica por medio de la ENTP. En 1983, Nakamura mostró por primera vez

Casos Clínicos

la eficacia de este procedimiento por vía transcutánea para el tratamiento de la urgeincontinencia urinaria y la vejiga hiperactiva²³, pero pasan 10 años hasta que Shafik²⁴, publica la primera experiencia de la ENTP para el tratamiento de la IF mediante una punción (vía percutánea) con una aguja conectada a un electrodo a nivel del trayecto del nervio tibial posterior (NTP).

Este procedimiento se basa en que el NTP nace de las raíces nerviosas L4, L5, S1, S2, S3 y contiene fibras sensitivas y motoras. La estimulación de éstas a nivel periférico transmitiría un impulso hacia las raíces sacras y así, en forma retrógrada, neuromodularía el recto y los esfínteres anales, produciendo un efecto similar al que logra la NMS²⁴.

El mecanismo de acción de la ENTP sería equivalente al de la NMS. Se han objetivado cambios en la función esfinteriana e intestinal al igual que con la NMS. Shafik, mostró mejorías significativas con ENTP en pacientes con IF secundaria a contracción rectal no inhibida y relajación de los esfínteres anales²⁴. Existe evidencia de que ocurre un incremento del flujo sanguíneo a nivel de la mucosa rectal medida por Doppler láser en pacientes tratados con ENTP, lo que sería un reflejo indirecto de su efecto a nivel de fibras autonómicas²⁵.

El procedimiento de ENTP por vía percutánea (EPNTP) consiste en la punción subcutánea con una aguja 34 G ubicada 4 cm cefálico al maléolo medial y 3-4 cm posterior a la tibia. La aguja es conectada a un generador de estímulos eléctricos monopoles (Urgent PC®, Uroplasty Ltd., Geleen, The Netherlands) (Figura 2). La correcta estimulación se verifica con la aparición de la flexión rítmica de los orjejos del pie ipsilateral, luego se fija la intensidad de la estimulación bajo el umbral motor, manteniendo una sensación no incómoda para el paciente. Se realiza una sesión semanal de 30 minutos cada una durante 12 semanas y luego se evalúan los resultados.

La EPNTP es una técnica mucho más reciente que la NMS, por lo que no existen resultados a largo plazo. La experiencia inicial de Shafik mostró una me-

joría de la IF en 78,2% de los 32 pacientes tratados²⁴. Menten, en el 2007²⁵, publicó una serie de 2 pacientes con IF secundaria a daño medular; ambos presentaron mejoría en los parámetros fisiológicos (umbral de sensibilidad rectal y presión esfinteriana), clínicos (*score* de Wexner) y de calidad de vida (FIQOL). Estudios prospectivos publicados recientemente muestran resultados similares con sesiones de tratamiento decrecientes en frecuencia luego de una fase inicial de 6 a 12 semanas. En el trabajo de Govaert²⁶, 13 de los 22 pacientes reclutados (63,4%) experimentaron una mejoría objetiva en los síntomas de IF y en los cuestionarios de calidad de vida SF-36 y FIQOL. De la Portilla⁸, a su vez, muestra buenos resultados en 10 de 16 pacientes. En estos 2 estudios los pacientes fueron seguidos por un período de 12 y 15 meses respectivamente. Govaert observó que los pacientes que experimentaban recurrencia de sus síntomas y eran sometidos a nuevas sesiones de EPNTP (con una menor frecuencia que al inicio) mantenían los buenos resultados en el tiempo. Por otra parte, De la Portilla observó que al dejar a los pacientes 6 meses sin tratamiento, el 50% de los que habían tenido mejoría presentaron deterioro parcial de la continencia.

Las publicaciones citadas sugieren que, a diferencia de la NMS, cuyo efecto terapéutico cesa con la extracción, la EPNTP tiene efectos que se mantienen en el tiempo, y que en caso de recurrencia se puede volver a realizar con sesiones menos frecuentes manteniéndose la efectividad de esta estrategia terapéutica.

Es importante recalcar que no existe un protocolo óptimo de tratamiento en cuanto a la frecuencia y duración de éste. Se han descrito distintos esquemas que varían desde sesiones diarias por 3 meses, a sesiones 1-2 veces a la semana por 1-3 meses. Posteriormente, las sesiones van disminuyendo su frecuencia hasta suspenderse para luego evaluar los resultados^{8,26}. Hasta ahora no se ha logrado establecer la superioridad de un protocolo en particular.

Un punto importante a destacar es que el bajo costo de la EPNTP comparado con la NMS la hace una técnica más accesible y aplicable a nuestra realidad. Klinger observó en su serie que el costo del tratamiento era de US\$ 770 por paciente en los tratados con EPNTP y de US\$ 8.849 con NMS²⁷.

La evidencia que existe hasta el momento sugiere que la EPNTP es una técnica efectiva para el tratamiento de la IF, tiene las ventajas de ser mínimamente invasiva, de bajo costo, fácil de realizar, ambulatoria, con bajísima morbilidad y con resultados mantenidos en el tiempo, además podría ser aplicada por el mismo paciente en su domicilio^{8,24-26}. Cabe destacar que es una técnica de implementación reciente, por lo que falta seguimiento y más estudios para poder establecerla como una técnica de elección en el tratamiento de la IF.



Figura 2. Técnica de aplicación de estimulación percutánea del nervio tibial posterior.

Existe otra técnica que consiste en la aplicación de electrodos con superficie adhesiva (transcutánea) sin requerir de aguja para lograr la ENTP. La experiencia con esta técnica es más limitada aún. Queraltó logra un 60% de mejoría de la IF en 8 de 10 pacientes, con un seguimiento de 12 semanas²⁸. Vitto en su serie de 12 pacientes con IF secundaria a enfermedad inflamatoria intestinal reporta un 41,5% de mejoría luego de 3 meses de seguimiento²⁹.

La experiencia nacional en neuromodulación periférica es también escasa. El caso reportado en esta revisión es el primer reporte de EPNTP a nivel nacional con buenos resultados. Abedrapo y cols, presentaron en el LXXXII Congreso Chileno e Internacional de Cirugía su experiencia con ENTP por vía transcutánea en 3 pacientes con IF, observando una mejoría parcial de las molestias, de la calidad de vida (no significativa) y de síntomas depresivos.

Conclusiones

La NMS constituye una técnica efectiva, segura y con claras ventajas frente a otras terapias quirúrgicas más complejas en el tratamiento de la IF. Sin embargo, su alto costo ha impedido su desarrollo masivo. La neuromodulación periférica por medio de la ENTP se proyecta como un procedimiento poco invasivo, accesible y efectivo en el manejo de la IF, pero se necesitan más estudios y mayores seguimientos para establecerla y validarla como una técnica de elección.

Resumen

La incontinencia fecal (IF) es una patología que genera un enorme impacto en la calidad de vida, afectando hasta el 45% de los pacientes de la tercera edad. El tratamiento es inicialmente conservador mediante cambios dietéticos, fármacos y rehabilitación perineal. La cirugía se reserva para quienes no responden a tratamiento médico. El procedimiento efectuado con más frecuencia es la esfinteroplastia anal, de utilidad en pacientes con lesión demostrada del esfínter anal externo. En casos de IF grave, otras alternativas son la instalación de un esfínter anal artificial y/o la graciloplastia dinámica, procedimientos de alto costo y con un alto porcentaje de complicaciones. En caso de no existir otra alternativa se puede realizar una ostomía definitiva. Durante los últimos años se han desarrollado técnicas mínimamente invasivas para el tratamiento de la incontinencia fecal. Entre éstas, la neuromodulación central o de las raíces sacras (NMS) y últimamente la neuromodulación periférica o estimulación del nervio tibial posterior (ENTP) han mostrado resultados promisorios. Los objetivos de este trabajo son presentar 2 casos clínicos de pacientes con incontinencia fecal refractaria al tratamiento convencional (médico y quirúrgico) que son tratados exitosamente con neuromodulación central y periférica, respectivamente, y realizar una revisión de la literatura disponible a la fecha.

Palabras clave: Neuromodulación, incontinencia fecal, estimulación raíces sacras, estimulación nervio tibial posterior.

Referencias

- Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 77-97.
- Müller C, Belyaev O, Deska T, Chromik A, Weyhe D, Uhl W. Fecal incontinence: an up-to-date critical overview of surgical treatment options. *Langenbecks Arch Surg* 2005; 390: 544-52.
- Zárate A, López-Köstner F, Vergara F, Badilla N, Viviani P. Prevalencia de la incontinencia fecal en centros de salud y casas de reposo. *Rev Med Chile* 2008; 136: 867-72.
- Chatoor DR, Taylor SJ, Cohen CR, Emmanuel AV. Faecal incontinence. *Br J Surg* 2007; 94: 134-44.
- Mellgren A. Fecal incontinence. *Surg Clin North Am* 2010; 90: 185-94.
- Tan JJ, Chan M, Tjandra JJ. Evolving therapy for fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2007; 50: 1950-67.
- Bachoo P, Brazelli M, Grant A. Surgery for faecal incontinence in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; CD001757
- De la Portilla F, Rada R, Vega J, González CA, Cisneros N, Maldonado VH. Evaluation of the use of posterior tibial nerve stimulation for the treatment of fecal incontinence: preliminary results of a prospective study. *Dis Colon Rectum* 2009; 52: 1427-33.
- Tanagho EA, Schmidt RA. Bladder pacemaker: scientific basis and clinical future. *Urology* 1982; 20: 614-9.
- Matzel KE, Stadelmaier U, Hohenfellner M, Gall FP. Electrical stimulation of sacral spinal nerves for the treatment of faecal incontinence. *Lancet* 1995; 346: 1124-7.
- Tanagho EA. Concepts of neuromodulation. *Neurourol Urodyn* 1993; 12: 487-8.
- Wexner SD, Collier JA, Devroede G, Hull T, McCallum R, Chan M, et al. Sacral nerve stimulation for fecal incontinence: results of a 120-patient prospective multicenter study. *Ann Surg* 2010; 251: 441-9.
- Muñoz Duyos A, Navarro Luna A. Estimulación de raíces sacras en el tratamiento de la incontinencia fecal. *Cir Esp* 2010; 87: 271-2.
- Tjandra JJ, Lim JF, Matzel K. Sacral nerve stimulation: an emerging treatment for faecal incontinence. *ANZ J Surg* 2004; 74: 1098-106.
- Dudding TC, Parés D, Vaizey CJ, Kamm MA. Predictive factors for successful sacral nerve stimulation in the treatment of faecal incontinence: a 10-year cohort analysis. *Colorectal Dis* 2008; 10: 249-56.

Casos Clínicos

- 16.- Matzel KE, Kamm MA, Stösser M, Baeten CG, Christiansen J, Madoff R, et al. Sacral spinal nerve stimulation for faecal incontinence: multicentre study. *Lancet* 2004; 363: 1270-6.
- 17.- Brouwer R, Duthie G. Sacral nerve neuromodulation is effective treatment for fecal incontinence in the presence of a sphincter defect, pudendal neuropathy, or previous sphincter repair. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 273-8.
- 18.- Leroi AM, Damon H, Faucheron JL, Lehur PA, Siproudhis L, Slim K, et al. Sacral nerve stimulation in faecal incontinence: position statement based on a collective experience. *Colorectal Dis* 2009; 11: 572-83.
- 19.- Chan MK, Tjandra JJ. Sacral nerve stimulation for fecal incontinence: external anal sphincter defect vs intact anal sphincter. *Dis Colon Rectum* 2008; 51: 1015-24.
- 20.- Ratto C, Litta F, Parello A, Donisi L, Doglietto GB. Sacral nerve stimulation is a valid approach in fecal incontinence due to sphincter lesions when compared to sphincter repair. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 264-72.
- 21.- Alós R, Solana A, Ruiz MD, Moro D, García-Armengol J, Roig-Vila JV. Técnicas novedosas en el tratamiento de la incontinencia anal. *Cir Esp* 2005; 78 (Supl 3): 41-9.
- 22.- Wainstein C, Larach A, López F, Larach J, Medina P, Suazo, et al. Neuromodulación sacra en el tratamiento de la incontinencia fecal. *Rev Chil Cir* 2009; 61: 387-92.
- 23.- Nakamura M, Sakurai T, Tsujimoto Y, Tada Y. [Transcutaneous electrical stimulation for the control of frequency and urge incontinence]. *Hinyokika Kyo* 1983; 29: 1053-9.
- 24.- Shafik A, Ahmed I, El-Sibai O, Mostafa RM. Percutaneous peripheral neuromodulation in the treatment of fecal incontinence. *Eur Surg Res* 2003; 35: 103-7.
- 25.- Mentés BB, Yüksel O, Aydın A, Tezcaner T, Leventoglu A, Aytac B. Posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence after partial spinal injury: preliminary report. *Tech Coloproctol* 2007; 11: 115-9.
- 26.- Govaert B, Pares D, Delgado-Aros S, La Torre F, van Gemert W, Baeten C. A Prospective Multicenter Study to investigate Percutaneous Tibial Nerve Stimulation for the Treatment of Faecal Incontinence. *Colorectal Dis*. 2009 Aug 5. [Publicación electrónica en avance].
- 27.- Klingler HC, Pycha A, Schmidbauer J, Marberger M. Use of peripheral neuromodulation of the S3 region for treatment of detrusor overactivity: a urodynamic-based study. *Urology* 2000; 56: 766-71.
- 28.- Queraltó M, Portier G, Cabarro PH, Bonnaud G, Chotard JP, Nadrigny M, et al. Preliminary results of peripheral transcutaneous neuromodulation in the treatment of idiopathic fecal incontinence. *Int J Colorectal Dis* 2006; 21: 670-2.
- 29.- Vitton V, Damon H, Roman S, Nancey S, Flourié B, Mion F. Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation for fecal incontinence in inflammatory bowel disease patients: a therapeutic option? *Inflamm Bowel Dis* 2009; 15: 402-5.