

Original

Neuromodulación sacra en el tratamiento de la incontinencia fecal grave: resultados tras 10 años de experiencia

M. Dolores Ruiz Carmona ^{a,*}, José Martín Arévalo ^b, David Moro Valdezate ^c, Vicente Plá Martí ^d y Félix Checa Ayet ^e

^a Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital de Sagunto, Valencia, España

^b Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital de Sagunto, Valencia, España

^c Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital de Sagunto, Valencia, España

^d Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital de Sagunto, Valencia, España

^e Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital de Sagunto, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de noviembre de 2012

Aceptado el 21 de abril de 2013

On-line el 2 de marzo de 2014

Palabras clave:

Incontinencia fecal

Neuromodulación sacra

Defectos esfinterianos

RESUMEN

Introducción: El objetivo del estudio es presentar nuestra experiencia en el tratamiento de la incontinencia fecal grave mediante neuromodulación sacra tras los primeros 10 años de utilización de la técnica.

Material y métodos: Cuarenta y nueve pacientes con incontinencia fecal grave se trataron con neuromodulación sacra durante el periodo 2001-2011. Se practicó manometría anorrectal, ecografía endoanal y estudio de latencia pudenda. Se evaluaron diario evacuatorio, escalas de gravedad y calidad de vida de incontinencia fecal en el preoperatorio y al final del seguimiento.

Resultados: Un tercio de los pacientes presentó morbilidad, la mayoría leve. Se explantaron 4 dispositivos definitivos. Con una mediana de seguimiento de 37 meses, la gravedad de la incontinencia fecal, urgencia e incontinencia mejoraron significativamente al cierre del estudio. El subgrupo de pacientes con seguimiento mayor de 5 años mejoró significativamente la gravedad de la incontinencia pero no los parámetros del diario evacuatorio. No hubo diferencias significativas en la calidad de vida. Los datos descriptivos en pacientes con defectos esfinterianos no muestran peores resultados que en la integridad esfinteriana.

Conclusiones: La neuromodulación sacra es una técnica segura para la incontinencia fecal grave con buenos resultados funcionales a medio plazo. A largo plazo, existe también mejoría de la gravedad de la misma pero son necesarios estudios con mayor muestra para objetivar si otros parámetros clínicos y la calidad de vida avalan este dato. Los resultados preliminares en pacientes con defectos esfinterianos sugieren que la técnica puede ser eficaz en este grupo pero futuros estudios deberán confirmar estos hallazgos.

© 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ruiz.lola@hotmail.com (M.D. Ruiz Carmona).

0009-739X/\$ - see front matter © 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.04.014>

Sacral nerve stimulation for the treatment of severe faecal incontinence: Results after 10 years experience

ABSTRACT

Keywords:

Faecal incontinence
Sacral nerve stimulation
Sphincter defects

Introduction: The objective of this study is to report our experience with sacral nerve stimulation for the treatment of severe faecal incontinence after the first 10 years with this technique.

Material and methods: Between 2001 and 2011, 49 patients with severe faecal incontinence underwent sacral nerve stimulation. Anorectal manometry, endoanal ultrasound and pudendal nerve latency were performed. Bowel habit diary, severity of faecal incontinence and quality of life scales were evaluated preoperatively and at the end of follow-up.

Results: Morbidity occurred in a third of patients, mostly minor. Four definitive devices were explanted. With a median follow-up of 37 months, severity of faecal incontinence, urge and incontinence episodes significantly improved at the end of follow-up. Patients' subgroup with major follow-up of 5 years significantly improved the severity of faecal incontinence but not the parameters of the bowel habit diary. Quality of life showed no significant improvement. Descriptive data in patients with sphincter defects did not show worse results than with sphincter integrity.

Conclusion: Sacral nerve stimulation is a safe technique for severe faecal incontinence with good functional medium-term results. In the long term, severity of the faecal incontinence also improves but studies with larger sample are necessary to show if other clinical parameters and the quality of life support this information. Preliminary results in patients with sphincter defects suggest that this technique could be effective in this group but future studies will have to confirm these findings.

© 2012 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El tratamiento de elección de la incontinencia fecal (IF) por defecto esfinteriano ha sido clásicamente la esfinteroplastia del esfínter anal externo (EAE)¹. Asimismo, hasta hace unos años las alternativas para el manejo de la IF grave eran fundamentalmente la graciloplastia dinámica (GD), el implante de un esfínter anal artificial (EAA) o el estoma definitivo². Actualmente la neuromodulación sacra (NMS) se considera una nueva opción. Inicialmente se realizó solo en pacientes con integridad esfinteriana pero sus indicaciones se han ampliado con el tiempo³.

El objetivo de este estudio es presentar nuestra experiencia en el tratamiento de la IF grave mediante NMS tras 10 años de utilización de la técnica.

Material y método

Estudio prospectivo transversal en 49 pacientes con IF grave (43 mujeres y 6 hombres) con una mediana de edad de 63 años (rango [r]: 22-80) tratados mediante NMS en nuestro centro entre febrero de 2001 y marzo de 2011.

Los criterios iniciales de inclusión fueron: IF grave (urgencia evacuatoria, incontinencia de urgencia o incontinencia pasiva/ensuciamiento, al menos una vez por semana durante 2 meses consecutivos asociados a afectación social), EAE intacto mediante ecografía endoanal (EEA) y existencia de conducción nerviosa en al menos una rama pudenda mediante electroestimulación. Desde el año 2006 se incluyó a pacientes con defectos de ambos esfínteres anales sin limitación en el tamaño de los mismos.

Se consideraron criterios de exclusión: cardiopatía que requiriera marcapasos o desfibrilador, embarazo, prolapso rectal y enfermedades que cursaran con diarrea.

Para la inclusión en el estudio se evaluó preoperatoriamente en todos los pacientes la función intestinal con diario evacuatorio de 21 días, la gravedad de la IF y la calidad de vida (CV) con las escalas de Jorge y Wexne⁴ y FIQLS⁵, y se realizó estudio funcional mediante manometría anorrectal, EEA (B & K Medical, Gentofte, Dinamarca) y estudio de latencia motora terminal de nervios pudendos.

Durante la evaluación del sistema nervioso periférico (ESNP) se cumplimentó el diario evacuatorio (21 días) para seleccionar a aquellos pacientes subsidiarios de implante definitivo. Al cierre del estudio se evaluaron la función intestinal, la gravedad de la IF y la CV.

La etiología de la IF se refleja en la [tabla 1](#). Todos los pacientes se manejaron con tratamiento médico y en 31 casos (63%) se realizó biofeedback, sin mejoría. Los pacientes fueron informados y se obtuvo su consentimiento para realizar la

Tabla 1 – Etiología de la incontinencia fecal

	N.º
Posquirúrgica ^a	13
Obstétrica	13
Idiopática	14
Congénita	2
Neuropatía pudenda	7

^a Hemorroidectomía (2), hemorroidectomía y esfinterotomía interna (2), hemorroidectomía y fistulotomía (1), esfinterotomía interna (1), anopexia grapada (1), resección anterior de recto (4), colectomía derecha (1) y resección transanal de adenoma de recto (1). Atresia anal (1), espina bífida y mielomeningocele (1).

técnica quirúrgica y las diferentes exploraciones. La realización de este estudio fue aprobada por el Comité Ético de Investigación Clínica de nuestro hospital.

Técnica quirúrgica

La NMS consta de 2 etapas realizadas de forma ambulatoria bajo anestesia local: la ESNP y la estimulación permanente.

Durante la primera se selecciona la raíz sacra S₂, S₃ o S₄ que presente mejor respuesta sensitiva o motora con el menor umbral de estimulación. Posteriormente, se implanta un electrodo conectado a un generador externo (parámetros de estimulación: anchura de pulso 210 μs, frecuencia 25 Hz y amplitud variable entre 1 y 10 V). Durante los 2 primeros años utilizamos para esta fase un electrodo monopolar de implantación percutánea (Medtronic Interstim[®] 3065, Medtronic Inc, Minneapolis, EE. UU.) y desde el año 2003 se sustituyó por un electrodo tetrapolar con autoanclaje (Medtronic Interstim[®] 3889, Medtronic Inc, Minneapolis, EE. UU.). El paciente retorna a sus actividades para rellenar el diario evacuatorio. La puntuación final del mismo se calcula mediante la suma del número de episodios de IF o urgencia, indistintamente. Si presenta mejoría de su función evacuatoria definida como una disminución mínima de un 50% en la puntuación del diario respecto al basal se propone la estimulación permanente³.

En el implante definitivo el generador de impulsos se aloja en un bolsillo subcutáneo en el glúteo homolateral y se activa. Durante el seguimiento pueden variarse los parámetros de estimulación mediante telemetría. Los criterios de mejoría clínica durante el seguimiento son los mismos definidos anteriormente para la ESNP.

Método estadístico

Los datos se han procesado con el programa informático SPSS[®] 13.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, EE. UU.).

Los resultados se expresan como media, desviación estándar (DE) y rango (mínimo y máximo) o mediana y rango intercuartil (RIQ). Se ha utilizado la prueba de Kolmogorov-Smirnov para constatar la bondad de ajuste de las muestras a una distribución normal. El análisis estadístico se ha realizado con la prueba t de Student de comparación de 2 medias para grupos apareados o la prueba t de Wilcoxon para las muestras no paramétricas, con un nivel de significación de 0,05.

Resultados

La duración media de los síntomas fue de 90 meses (r: 3-492). En 7 casos la causa de la IF fue la neuropatía pudenda y otros 13 pacientes (26%) con diferentes etiologías la asociaban. Trece pacientes presentaban incontinencia urinaria. Los hallazgos de la EEA preoperatoria se describen en la [tabla 2](#).

Morbilidad

Quince pacientes (31%) presentaron morbilidad. En la fase de ESNP existió una infección (traumatismo) que obligó a retirarlo

Tabla 2 – Hallazgos de EEA preoperatoria

Hallazgo	N.º de pacientes
No defectos esfinterianos	28
Esfinteroplastia	4
Defecto único EAI	5
Defecto EAI + esfinteroplastia EAE	3
Degeneración EAI	3
EAI inexistente	1
Defecto en ambos esfínteres anales	5

EAE: esfínter anal externo; EAI: esfínter anal interno; EEA: ecografía endoanal.

y a una nueva estimulación. En la fase de estimulación permanente, la morbilidad consistió en una sección de electrodo durante el implante definitivo que llevó a realizar una segunda prueba, 3 hematomas, dolor o parestesias en 14 casos (28,5%) (región anal: 3, extremidades: 4 y localización del generador: 7) que en 10 casos se resolvieron con analgesia o disminuyendo la amplitud del estímulo, en 3 obligaron al explante y en uno a la reubicación del generador con mejoría; hubo un caso de estreñimiento tratado con enemas.

Resultado funcional

Un total de 33 pacientes (67%) presentaron mejoría clínica mayor del 50% durante la fase de ESNP y recibieron un implante definitivo. De estos, 17 (51%) alcanzaron una continencia completa (CC) durante la ESNP. En otros 3 con mejoría insuficiente se indicó una nueva ESNP: en uno se estimuló otra raíz y en otro se realizaron 2 nuevas pruebas (diferente raíz y bilateral, respectivamente) sin mejoría clínica en ningún caso. El tercero rehusó la reintervención. Un último paciente mostró una respuesta dudosa, mejorando la urgencia pero manteniendo los escapes, por lo que se mantuvo la ESNP 2 semanas más con mejoría e implante definitivo.

Tras el implante temporal, disminuyeron de forma significativa el número de episodios semanales de urgencia evacuatoria, los escapes por urgencia y los episodios de IF pasiva respecto a la situación basal ([tabla 3](#)).

El implante definitivo se realizó en S₃ en 26 pacientes, S₄ en 6 y S₂ en uno. La mediana (RIQ) de seguimiento tras el implante definitivo fue de 37 (52) meses (r: 6-118).

Globalmente, la gravedad de la IF mejoró desde una puntuación media preoperatoria (DE) de 16,04 (3,9) a 5,6 (5,4) ($p < 0,001$) al final del seguimiento. Existió mejoría significativa entre el número de episodios de urgencia evacuatoria, escapes por urgencia e IF pasiva preoperatorio y al final del seguimiento, pero el número de días semanales con utilización de compresa no varió ([tabla 3](#)). La variación individual en la escala de gravedad a lo largo del seguimiento se refleja en la [figura 1](#).

La escala de CV fue cumplimentada al cierre del estudio por 13 de los 29 pacientes que mantenían el implante definitivo y, aunque existió mejoría en todos los parámetros, no se alcanzó la significación estadística respecto al preoperatorio ([tabla 4](#)).

En el subgrupo de pacientes con seguimiento mayor de 5 años (n = 8; mediana [RIQ] de seguimiento 75 [27,5] meses; r: 70-118), la gravedad de la IF mejoró desde una puntuación media preoperatoria (DE) de 15,14 (3,8) a 6,7 (5,7) ($p = 0,025$) al final del seguimiento. No hubo mejoría significativa en

Tabla 3 – Variación de diario evacuatorio semanal

	Preoperatorio ^a	ESNP ^a	p
N.º de episodios de urgencia	10,8 (10,6)	3,5 (4,8)	0,001
N.º de episodios de incontinencia por urgencia	7,3 (11,2)	0,7 (1,1)	0,005
N.º de episodios de incontinencia pasiva	5,2 (9,2)	1,5 (3,6)	0,006
N.º de días de uso de compresa	5,3 (2,8)	4,5 (3,1)	0,104
	Preoperatorio ^b	Final de seguimiento ^b	p
N.º de episodios de urgencia	12,2 (11,2)	6,9 (9,3)	0,002
N.º de episodios de incontinencia por urgencia	7,9 (11,8)	3,7 (8,1)	0,007
N.º de episodios de incontinencia pasiva	6,7 (10,7)	1,2 (1,9)	0,05
N.º de días de uso de compresa	5,9 (2,3)	5,3 (3)	0,42

^a t de Student preoperatorio-ESNP (n = 27).
^b t de Student preoperatorio-final seguimiento (n = 17).

ninguno de los parámetros del diario evacuatorio ni en la CV entre el periodo preoperatorio y el cierre del estudio.

Los datos del subgrupo de pacientes con defectos esfinterianos (n = 5) se detallan en la tabla 5. De forma descriptiva se observa que el resultado clínico no es peor que el mostrado por el grupo de pacientes con integridad esfinteriana.

En 4 de los 33 implantes definitivos (12%) se precisó explante (3 por dolor y otro por deterioro clínico). Otro paciente está pendiente de explante por deterioro clínico y ha rehusado nueva estimulación. En 2 casos con deterioro clínico tardío (el ya explantado y otro pendiente) se realizará una nueva estimulación (fig. 2). Siete pacientes con buen resultado clínico necesitaron el recambio del generador (vida media: 56 meses) por agotamiento de la batería. Veinte de los 33 implantes definitivos (61%) necesitaron reprogramar los parámetros de estimulación (media: 3,5 reprogramaciones por paciente). El ajuste más frecuente ha sido la variación de la amplitud del estímulo con un rango entre 0,8 y 6,4 V para mantener la continencia.

Discusión

La NMS es una técnica sencilla y segura. En nuestro estudio, ocurrió morbilidad en un tercio de los pacientes, la mayoría leve y sin repercusión sobre el implante. La infección se produjo en un paciente (2%) lo que concuerda con otras series^{5,7}, y no comprometió el implante definitivo. Como

Michelsen et al.⁸ destacamos que las alternativas disponibles para la IF grave hasta la NMS han sido la GD y el EAA, ambas con tasas de infección altas y que pueden ocasionar el fallo definitivo de la técnica^{9,10}. En un implante definitivo se produjo una sección del electrodo. Esto nos ha servido para extirpar el cuidado durante el procedimiento que, aunque técnicamente sencillo, tiene unos costes económicos elevados¹¹.

El fallo definitivo de la técnica por morbilidad ocurrió en 3 pacientes (9%), en los que el dolor o las parestesias obligaron al explante. En el resto, el dolor se controló con analgesia convencional y, para tratar las parestesias, disminuimos la amplitud del estímulo. Como Brouwer et al.³, desde hace un año implantamos el generador más alto y lateral en el glúteo para evitar las molestias con la sedestación por una ubicación más medial y baja.

El 67% de pacientes presentaron una respuesta satisfactoria durante la ESNP y recibieron el implante definitivo, lo que concuerda con la literatura^{12,13}. Durante la ESNP el 50% de los pacientes alcanzó la CC.

Al cierre del estudio tras el implante definitivo, el global de la serie (mediana de seguimiento: 37 meses) presentó una mejoría significativa en la gravedad de la IF y en el número de episodios de urgencia y escapes respecto al preoperatorio y únicamente 5 pacientes presentaban CC (17%), y otros 7 (24%) con solo algún escape ocasional. Esto supone un 41% de los 29 pacientes que mantenían el implante al final del seguimiento. En este momento, el subgrupo de pacientes con seguimiento mayor de 5 años mantuvo la mejoría significativa en la gravedad de la IF pero no en los parámetros del diario. Pensamos que el no hallar diferencias significativas en este último se debe a la escasa muestra con seguimiento mayor de 5 años (n = 8) aunque también puede que el resultado clínico,

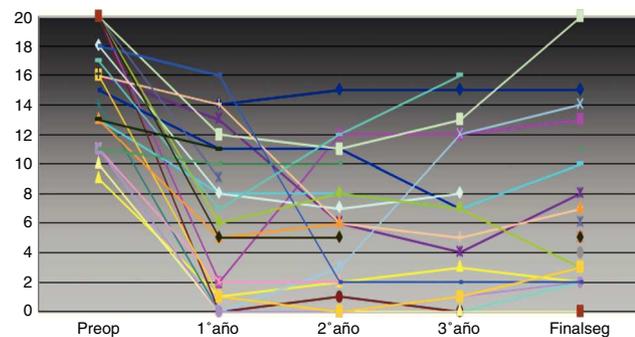


Figura 1 – Evolución individual de la gravedad de la IF en los 29 pacientes con implante mantenido durante el seguimiento (escala de Wexner).

Tabla 4 – Variación en la calidad de vida

	Preoperatorio	Final de seguimiento	p
Estilo de vida	0,55 (0,2)	0,65 (0,3)	0,22
Comportamiento	0,38 (0,1)	0,43 (0,2)	0,49
Depresión/autopercepción	0,57 (0,2)	0,59 (0,2)	0,84
Vergüenza	0,45 (0,2)	0,55 (0,2)	0,15
Global	0,49 (0,1)	0,56 (0,2)	0,29

T de Student preoperatorio-final de seguimiento (n = 13).

Tabla 5 – Descripción de datos en grupos de pacientes con/sin defectos esfinterianos

Media (DE)	No de defectos esfinterianos ^a (n = 32)	Defectos EAI ± EAE (n = 5)
Pre IF ^b	16 (9-20)	20 (10-20)
Final IF ^b	5 (2-20)	0 (0-6)
Pre EU	11 (0,4-46)	3 (0-15)
Pre IFU	3 (0-46)	2,3 (0-12)
Pre IFP	2,7 (0-45)	3 (0-15)
Final EU	4,5 (0-35)	0,3 (0-6,7)
Final IFU	1,9 (0-33)	0,3 (0-4,3)
Final IFP	0,4 (0-6,3)	1,3 (0-4,7)

EAE: esfínter anal externo; EAI: esfínter anal interno; EU: episodios semanales urgencia; IF: incontinencia fecal; IFP: episodios semanales IF pasiva; IFU: episodios semanales IF por urgencia; Pre: preoperatorio.

^a No defectos esfinterianos (28) + esfinteroplastia correcta (4).

^b Escala de incontinencia de Jorge y Wexner.

aun siendo bueno, se deteriore relativamente con el tiempo. Otra explicación sería que el deseo de ser implantados y obtener una buena respuesta lleve a los pacientes, durante la ESNP y los primeros años tras el implante definitivo, a minimizar escapes que no reflejan en el diario. Con el paso del tiempo podrían tornarse más exigentes y considerar como escapes lo que anteriormente habrían obviado. Ello explicaría también las diferencias respecto a las cifras de CC alcanzadas en las diferentes fases del estudio.

No hemos confirmado la disminución en la utilización de compresa que obtienen algunas series^{14,15}. Una explicación sería que su uso responda a un hábito adquirido o al temor a

sufrir escapes y que no refleje una situación actual, sino la necesidad de seguridad. Además, muchos pacientes asocian incontinencia urinaria y no diferencian por qué motivo sigue utilizándola.

En los 13 pacientes que respondieron la encuesta de CV al cierre del estudio no hallamos mejoría significativa. Esto no concuerda con otras series^{16,17} y puede deberse a la baja cumplimentación al final del seguimiento. La encuesta fue entregada para cumplimentarse y remitirse por correo. Cuando no fue recibida, enviamos una segunda encuesta. Aun así, solo 13 pacientes con implante definitivo (44%) respondieron al requerimiento. Posteriores estudios con un mayor reclutamiento de pacientes confirmarán si nuestros resultados respecto a la CV son o no reales.

En nuestro estudio, un 61% de los pacientes necesitó alguna reprogramación. Coincidimos con Govaert et al.¹⁸ en que estos deben ser informados y fijar un seguimiento para realizar los ajustes necesarios. Nosotros disponemos actualmente de un técnico de Medtronic que, regularmente, visita a nuestros pacientes para controlar los parámetros y realizar los cambios necesarios.

Las indicaciones para la NMS se han ido ampliando con el tiempo por diversos motivos. Es una técnica sin manipulación perianal, por lo que su realización no debe deteriorar la continencia preoperatoria. Además, las alternativas quirúrgicas (GD e implante de EAA) son más agresivas con morbilidad elevada y, en ocasiones grave^{19,20}, lo que ha llevado a expandir las indicaciones de la NMS para obtener resultados que permitieran eludir estas otras cirugías. Por último, la NMS tiene su propio «proceso de selección de pacientes» (ESNP) y se ha ensayado en grupos con determinadas características.

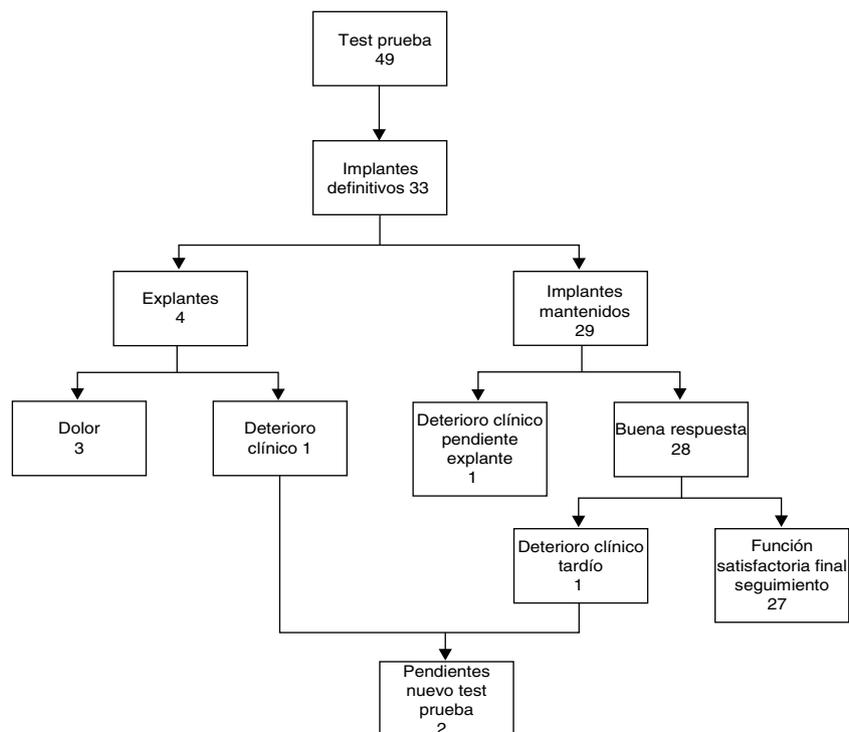


Figura 2 – Evolución de NMS en pacientes con incontinencia fecal.

Cuando mostró buenos resultados, se realizaron implantes definitivos. Poco a poco, esas nuevas indicaciones son hoy una realidad.

Inicialmente, los criterios de exclusión para la NMS incluían las malformaciones congénitas anorrectales, la neuropatía pudenda grave, el síndrome de resección anterior tras proctectomía o los defectos esfinterianos²¹⁻²⁴ pero actualmente ninguno lo es. En nuestra serie existen pacientes con todas estas características y, en concreto, existe un grupo con defectos esfinterianos. Debido a su reducido número no hemos podido realizar comparaciones y presentamos los datos de forma descriptiva pero destacamos que el resultado obtenido en este grupo no parece ser peor que el de pacientes con integridad esfinteriana.

Diversos estudios han realizado NMS en pacientes con defectos esfinterianos con buen resultado clínico^{3,25,26} sin diferencias respecto al de la esfinteroplastia^{27,28}. Se ha publicado el deterioro de la continencia a largo plazo tras esfinteroplastia²⁹ pero otros autores³⁰ no han observado diferencias entre seguimientos mayores o menores de 5 años. Nuestro grupo tiene pendiente de publicación un estudio en el que, con una mediana de seguimiento de 110 meses tras esfinteroplastia, la gravedad de la IF no empeora significativamente respecto a seguimientos menores. A pesar de ello, la mayoría de los autores publica que la efectividad inicial de esta técnica se deteriora con el tiempo³¹⁻³³.

Actualmente estamos iniciando un estudio aleatorizado en el que pacientes con defectos esfinterianos son asignados para realizar NMS vs. esfinteroplastia. Creemos que este estudio ayudará a obtener conclusiones respecto a estas 2 técnicas en la IF por defectos esfinterianos.

Conclusión

La NMS es una técnica segura y con baja morbilidad. La mayoría de los pacientes con una estimulación de prueba satisfactoria alcanza un buen resultado funcional tras el implante definitivo aunque son necesarios estudios con mayor número de pacientes con seguimiento a largo plazo para confirmar si este es estable con el paso del tiempo. No hemos encontrado diferencias significativas en la CV de nuestros pacientes. La NMS podría considerarse una alternativa en la IF por defecto esfinteriano si los resultados preliminares obtenidos aquí se confirman en series con un mayor número de pacientes. Consideramos conveniente el diseño de estudios prospectivos aleatorizados que comparen la NMS con la esfinteroplastia para definir las indicaciones de la NMS y su lugar en el manejo de los diferentes tipos de IF.

Financiación

El estudio no ha recibido ningún apoyo en forma de beca ni ha sido presentado previamente en ningún congreso.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pla-Martí V, Moro-Valdezate D, Alos-Company R, Solana-Bueno A, Roig-Vila JV. The effect of surgery on quality of life in patients with faecal incontinence of obstetric origin. *Colorectal Dis.* 2007;9:90-5.
2. Kenefick NJ, Vaizey CJ, Cohen RC, Nicholls RJ, Kamm MA. Medium-term results of permanent sacral nerve stimulation for faecal incontinence. *Br J Surg.* 2002;89:896-901.
3. 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.
4. Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum.* 1993;36:77-97.
5. Rockwood TH, Church JM, Fleshman JW, Kane RL, Mavrantonis C, Thorson AG, et al. Fecal incontinence quality of life scale. *Dis Colon Rectum.* 2000;43:9-17.
6. Matzel KE, Stadelmaier U, Hohenberger W. Innovations in fecal incontinence: Sacral nerve stimulation. *Dis Colon Rectum.* 2004;47:1720-8.
7. Wexner SD, Hull T, Edden Y, Coller JA, Devroede G, McCallum R, et al. Infection rates in a large investigational trial of sacral nerve stimulation for fecal incontinence. *J Gastrointest Surg.* 2010;14:1081-9.
8. Michelsen HB, Thompson-Fawcett M, Lundby L, Krogh K, Laurberg S, Buntzen S. Six years of experience with sacral nerve stimulation for fecal incontinence. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:414-21.
9. Parker SC, Spencer MP, Madoff RD, Jensen LL, Wong WD, Rothenberger DA. Artificial bowel sphincter. Long-term experience at a single institution. *Dis Colon Rectum.* 2003;46:722-9.
10. Ortiz H, Armendariz P, de Miguel M, Solana A, Alós R, Roig JV. Prospective study of artificial anal sphincter and dynamic graciloplasty for severe anal incontinence. *Int J Colorectal Dis.* 2003;18:349-54.
11. Indinnimeo M, Ratto C, Moschella CM, Fiore A, Brosa M, Econ S. Sacral neuromodulation for the treatment of fecal incontinence: Analysis of cost-effectiveness. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:1661-9.
12. Vallet C, Parc Y, Lupinacci R, Shields C, Parc R, Turet E. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence: Response rate, satisfaction and the value of preoperative investigation in patient selection. *Colorectal Dis.* 2010;12:247-53.
13. Rosen H, Urbarz C, Holzer B, Novi G, Schiessel R. Sacral nerve stimulation as a treatment for fecal incontinence. *Gastroenterology.* 2001;121:536-41.
14. Tjandra J, Chan M, Yeh C, Murray-Green C. Sacral nerve stimulation is more effective than optimal medical therapy for severe fecal incontinence: A randomized, controlled study. *Dis Colon Rectum.* 2008;51:494-502.
15. Wexner SD, Coller J, Devroede G, Hull T, McCallum R, Chan M. Sacral nerve stimulation for fecal incontinence. Results of a 120-patients prospective multicenter study. *Ann Surg.* 2010;251:441-9.
16. Ratto C, Altomare DF, Ganio E. Significant improvement of quality of life and health status following sacral neuromodulation in fecal incontinence patients. *Ital J Public Health.* 2005;2:291.
17. Gazzaz E, Zutshi M, Salcedo L, Hammel J, Rackley R, Hull T. Sacral neuromodulation for the treatment of fecal incontinence and urinary incontinence in female patients: Long-term follow-up. *Int J Colorectal Dis.* 2009;24:1377-81.
18. Govaert B, Rietveld P, van Gemert WG, Baeten CG. The role of reprogramming in sacral nerve modulation for faecal incontinence. *Colorectal Dis.* 2011;13:78-81.

19. Ruiz-Carmona MD, Alos-Company R, Roig-Vila JV, Solana-Bueno A, Plá-Martí V. Long-term results of artificial bowel sphincter for the treatment of severe faecal incontinence. Are they what we hoped? *Colorectal Dis.* 2009;11:831-7.
20. Pennincks F. Belgian experience with dynamic graciloplasty for faecal incontinence. *Br J Surg.* 2004;91:872-8.
21. Ganio E, Masin A, Ratto C, Altomare F, Ripetti V, Clerico G, et al. Short-term sacral nerve stimulation for functional anorectal and urinary disturbances: Results in 40 patients. *Dis Colon Rectum.* 2001;44:1261-7.
22. Jarrett ME, Varma JS, Duthie GS, Nicholls RJ, Kamm MA. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence in the UK. *Br J Surg.* 2004;91:755-61.
23. Leroi AM, Michot F, Grise P, Denis P. Effect of sacral nerve stimulation in patients with fecal and urinary incontinence. *Dis Colon Rectum.* 2001;44:779-89.
24. Matzel KE, Kamm M, Stosser M, Baeten CGMI, Christiansen J, et al. Sacral spinal nerve stimulation for faecal incontinence: Multicentre study. *Lancet.* 2004;363:1270-6.
25. Chan M, Tjandra J. Sacral nerve stimulation for fecal incontinence: External anal sphincter defect vs. intact anal sphincter. *Dis Colon Rectum.* 2008;51:1015-25.
26. 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.
27. Melenhorst J, Koch SM, Uludag O, van Gemert WG, Baeten CG. Is a morphologically intact anal sphincter necessary for success with sacral nerve modulation in patients with faecal incontinence? *Colorectal Dis.* 2007;10:257-62.
28. 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.
29. Barisic GI, Krivokapic ZV, Markovic VA, Popovic MA. Outcome of overlapping anal sphincter repair after 3 months and after a mean of 80 months. *Int J Colorectal Dis.* 2006;21:52-6.
30. Oom D, Gosselink MP, Schouten WR. Anterior sphincteroplasty for fecal incontinence: A single center experience in the era of sacral neuromodulation. *Dis Colon Rectum.* 2009;52:1681-7.
31. Malouf AJ, Norton CS, Engel AF, Nicholls RJ, Kamm MA. Long-term results of overlapping anterior anal-sphincter repair for obstetric trauma. *Lancet.* 2000;355:260-5.
32. Bravo Gutierrez A, Madoff RD, Lowry AC, Parker SC, Buie W, Baxter NN. Long-term results of anterior sphincteroplasty. *Dis Colon Rectum.* 2004;47:727-32.
33. Zorcolo L, Covotta L, Bartolo DC. Outcome of anterior sphincter repair for obstetric injury: Comparison of early and late results. *Dis Colon Rectum.* 2005;48:524-31.