



Original

Importancia de algunos aspectos técnicos del procedimiento de estimulación percutánea del nervio tibial posterior en pacientes con incontinencia fecal



Rodolfo Rodríguez Carrillo^{a,*}, María Dolores Ruiz Carmona^a, Rafael Alós Company^b,
Andrés Frangi Caregnato^a, Marina Alarcón Iranzo^a, Amparo Solana Bueno^a,
Roberto Lozoya Trujillo^a y Eduardo García-Granero Ximénez^b

^a Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital de Sagunto, Valencia, España

^b Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 2 de mayo de 2020

Aceptado el 25 de agosto de 2020

On-line el 25 de septiembre de 2020

Palabras clave:

Incontinencia fecal

Estimulación del nervio tibial posterior

Electroestimulación

RESUMEN

Introducción: Los resultados de la estimulación percutánea del nervio tibial posterior (PTNS) en el tratamiento de la incontinencia fecal (IF) parecen discretos. El objetivo del estudio es valorar la relación de algunos aspectos técnicos con la respuesta clínica: localización del nervio, respuesta distal (motora o sensitiva) y acomodación.

Métodos: Estudio prospectivo de pacientes con IF sometidos a terapia de PTNS. La repuesta clínica se valoró mediante la escala de Wexner, diario defecatorio y manometría anorrectal.

Resultados: Se estudiaron 32 pacientes. La intensidad de localización (cercanía al nervio) no se correlacionó con cambios clínicos ni manométricos. La respuesta motora se relacionó con un descenso en la escala de Wexner [12,12 (\pm 5,39) a 7,71 (\pm 4,57) $p < 0,005$], el número de episodios de incontinencia pasiva [8,78 (\pm 9,64) a 4,11 (\pm 7,11) $p = 0,025$], el número total de episodios de incontinencia [16,11 (\pm 16,03) a 7,78 (\pm 11,34) $p = 0,009$] y el número de días con ensuciamiento fecal [6,89 (\pm 5,53) a 2,56 (\pm 4,13) $p = 0,002$] y con un aumento de la longitud del conducto anal manométrico en reposo [4,55 (\pm 0,596) a 4,95 (\pm 0,213) $p = 0,004$]. El incremento de estimulación (acomodación) se correlacionó de forma inversa con la disminución en la escala de Wexner ($r = -0,677$ $p < 0,005$) y el número de días con ensuciamiento ($r = -0,650$ $p = 0,022$).

Conclusiones: La respuesta motora durante la PTNS parece relacionarse con una mejor respuesta clínica. El fenómeno de acomodación podría asociarse con peores resultados. La cercanía del electrodo al nervio no parece tener trascendencia, siempre que se consiga una buena respuesta distal.

© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rodolforodriguez8700@gmail.com (R. Rodríguez Carrillo).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.08.008>

0009-739X/© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Importance of some technical aspects of the procedure of percutaneous posterior tibial nerve stimulation in patients with fecal incontinence

S U M M A R Y

Keywords:

Fecal incontinence
Posterior tibial nerve stimulation
Electrostimulation

Introduction: The results of percutaneous posterior tibial nerve stimulation (PTNS) in the treatment of fecal incontinence (IF) are modest. The aim of the study is to assess the relationship of some technical aspects with the clinical response: location of the nerve, distal response (motor or sensory) and accommodation.

Methods: Prospective study of patients with FI undergoing PTNS therapy. The clinical response was assessed using the Wexner scale, defecation diary and anorectal manometry.

Results: 32 patients were studied. The intensity of localization (proximity to the nerve) was not correlated with clinical or manometric changes. Motor response was associated with a decrease on the Wexner scale [12.12 (\pm 5.39) to 7.71 (\pm 4.57) $p < 0.005$], the number of episodes of passive incontinence [8.78 (\pm 9.64) to 4.11 (\pm 7.11) $p = 0.025$], the total number of incontinence episodes [16.11 (\pm 16.03) to 7.78 (\pm 11.34) $p = 0.009$] and the number of days with faecal soiling [6.89 (\pm 5.53) to 2.56 (\pm 4.13) $p = 0.002$] and with an increase in the length of the manometric anal canal at rest [4.55 (\pm 0.596) to 4.95 (\pm 0.213) $p = 0.004$]. The increase in stimulation (accommodation) was inversely correlated with the decrease in the Wexner scale ($r = -0.677$ $p < 0.005$) and the number of days with soiling ($r = -0.650$ $p = 0.022$).

Conclusions: The motor response during PTNS seems to be related to a better clinical response. The accommodation phenomenon could be associated with worse results. The proximity of the electrode to the nerve does not seem to be important as long as a good distal response is achieved.

© 2020 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La estimulación percutánea del nervio tibial posterior (en inglés, *percutaneous tibial nerve stimulation*: PTNS) es un procedimiento incluido en el arsenal terapéutico utilizado para el tratamiento de la incontinencia fecal (IF). Los resultados de las series publicadas son discretos con mejoría en la sintomatología y la calidad de vida¹. Su principal ventaja frente a otras terapias es su escasa invasibilidad y bajo coste². A pesar de ello, algunos estudios aleatorizados han puesto en duda su verdadera efectividad³. Dos revisiones sistemáticas recientes determinan que la PTNS se relaciona con una disminución de los episodios de IF sin evidenciar efectos en las escalas de severidad o los datos manométricos^{4,5}.

Desde el punto de vista fisiológico, se cree que los métodos de neuromodulación actúan principalmente a través de la generación de potenciales de acción en neuronas somáticas aferentes que se proyectan a nivel medular donde pueden modular circuitos de reflejos viscerales. Por otro lado, esta despolarización puede llegar a alcanzar vías superiores hacia el cerebro y producir efectos a dicho nivel⁶.

Durante la electroestimulación de un nervio periférico se produce una despolarización tanto en sentido proximal como distal. Las fibras nerviosas de los nervios mixtos, como es el caso del tibial, son más o menos susceptibles a la despolarización dependiendo del nivel de intensidad y frecuencia de la estimulación. Una estimulación de intensidad leve activa inicialmente fibras aferentes sensitivas de gran diámetro y fibras eferentes motoras a través de un reflejo medular

llamado reflejo H. Si aumenta la intensidad del estímulo, se producirá una estimulación directa eferente motora^{7,8}. La duración del efecto fisiológico de estos tipos de respuesta puede variar dependiendo de las características del nervio estimulado en cuanto a su composición fibrilar⁹. Por otro lado, durante la estimulación del nervio tibial posterior pueden registrarse potenciales evocados somatosensoriales a nivel cortical, mediante una estimulación por encima del umbral motor¹⁰.

Por tanto, parece importante la optimización técnica de la PTNS para mejorar el grado de estimulación de las vías nerviosas correspondientes y posiblemente poder mejorar los resultados clínicos. No existen estudios en la literatura que hayan valorado los efectos de variaciones de parámetros de estimulación en PTNS. Así pues, el objetivo del estudio es evaluar el impacto sobre la respuesta clínica de algunos aspectos técnicos de la PTNS en pacientes con IF: la respuesta distal durante la estimulación (sensitiva o motora), la cercanía del electrodo al nervio tibial y el fenómeno de acomodación durante la terapia.

Material y método

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes con IF sometidos a tratamiento con PTNS entre mayo de 2014 y noviembre de 2015. Los criterios de inclusión y exclusión se describen en la [tabla 1](#). El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de nuestro hospital.

Tabla 1 – Criterios de selección del estudio**CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

1. Pacientes con IF (de urgencia, pasiva o mixta), sin defectos esfinterianos o con defectos menores determinados mediante ecografía endoanal. Se definen como defectos menores: defectos de esfínter anal interno y/o externo menores de 30°.
2. Pacientes con defectos esfinterianos reparados quirúrgicamente, con comprobación ecográfica de la integridad de la reparación y que presentan IF residual.
3. Pacientes con IF secundaria a síndrome de resección anterior, sin defectos esfinterianos mayores de 30° de esfínter anal externo y/o interno, objetivado mediante ecografía endoanal.
4. Duración mayor de seis meses de los síntomas de IF.
5. No respuesta satisfactoria a tratamiento conservador (medidas dietéticas, agentes antidiarreicos, ejercicios de rehabilitación del suelo pélvico).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

1. Pacientes con lesiones esfinterianas mayores: lesiones del esfínter anal interno y/o externo mayores de 30°.
2. Pacientes con IF secundaria a patología inflamatoria cólica o rectal activa (enfermedad inflamatoria intestinal, diverticulitis, otras colitis).
3. Pacientes con neoplasias digestivas no resecaadas.
4. Pacientes con patología del SNC, ya sea a nivel cortical o medular que pudiera ser causa o tener relación con la IF.
5. Pacientes con patología en miembros inferiores que contraindique la punción tibial: úlceras vasculares, insuficiencia venosa severa, edemas importantes, enfermedades cutáneas severas, etc.
6. Pacientes con lesiones nerviosas periféricas en extremidades inferiores.
7. Pacientes con distrofias musculares.

Todos los pacientes que cumplían los criterios de selección se incluyeron en el estudio previa obtención del consentimiento informado. La terapia consistió en una sesión semanal de PTNS unilateral de 30 minutos cada una, durante ocho semanas. La descripción técnica del procedimiento está detallada en una publicación reciente de nuestro grupo¹¹.

Parámetros de estimulación

Se registraron los siguientes parámetros en cada sesión de estimulación:

Intensidad de localización: Mínimo nivel de intensidad que conlleva una respuesta sensitiva: parestesias en talón, planta o dedos. Se relaciona con la distancia del electrodo al nervio (a menor intensidad, menor distancia).

Intensidad de inicio: Nivel de intensidad del inicio de cada sesión y que corresponde a la intensidad que produce la máxima respuesta sensitiva y/o motora tolerable por el paciente.

Intensidad de finalización: Nivel de intensidad registrado justo antes de finalizar la sesión. Corresponde al nivel de

intensidad alcanzado tras la realización de los incrementos necesarios durante la sesión para mantener la respuesta sensitiva y/o motora tras la acomodación fisiológica del paciente a la estimulación.

Respuesta distal: Respuesta observada durante la estimulación y que puede ser sensitiva (parestesias en planta, talón o dedos del pie) y/o motora (flexión de uno o varios dedos del pie). Para el análisis estadístico se consideró como variable independiente la respuesta más frecuente obtenida en el total de sesiones.

Incremento de localización: Diferencia entre la intensidad de inicio y la intensidad de localización.

Incremento de estimulación: Diferencia entre la intensidad de finalización y la de inicio. Tiene relación con el fenómeno de acomodación fisiológica del paciente, que determina la necesidad de incrementar la intensidad para mantener la respuesta a la estimulación.

Valoración clínica

A todos los pacientes se les realizó una evaluación de la severidad de su IF, mediante la administración de la escala de Wexner¹² previo al tratamiento y a las dos-cuatro semanas tras la finalización del mismo.

Por otro lado, se administró un diario defecatorio de 21 días previo al tratamiento y en el momento de la última sesión que el paciente remitiría por correo tras su cumplimentación. Se instaba al paciente que dicha cumplimentación se realizase en los 21 días posteriores a la finalización de la terapia. Se estudiaron las siguientes variables: número de deposiciones, número de episodios de urgencia, número de episodios de escape de heces con urgencia, número de episodios de escape pasivo de heces, número total de episodios de incontinencia, número de días con ensuciamiento y número de días en los que se ha usado compresa.

Valoración funcional

Se realizó un estudio de manometría anorrectal previo al inicio del tratamiento y a las dos a cuatro semanas de su finalización.

Clasificación de la IF

Se caracterizó el tipo de IF en cada paciente desde un punto de vista morfológico (lesión esfinteriana activa o no), semiológico (de urgencia, pasiva o mixta) y etiológico (por lesión esfinteriana reparada o no, degenerativa o por hiperaflujo). Los criterios para la clasificación etiológica se describen en la [tabla 2](#).

Tabla 2 – Criterios para la clasificación etiológica

	IF por lesión esfinteriana	IF degenerativa	IF por hiperaflujo
Edad	Cualquiera	> 50 años	Cualquiera
Número deposiciones	Normal	Normal	> 3 al día
ECO endoanal	Lesión esfinteriana Lesión reparada	Cambios degenerativos No lesión esfinteriana	No lesión esfinteriana Lesión esfinteriana menor
Manometría	Congruente con la lesión	Lesión esfinteriana menor Hipopresiones generalizadas	Normal o mínimas hipopresiones

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 23.0 para Windows.

Las medidas de tendencia central y de dispersión de las distintas variables se expresan en el texto en forma de media aritmética y desviación estándar (DE). Se utilizó la prueba t de student para datos pareados para comparación de variables pre y postratamiento y el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de relación de distintas variables cuantitativas.

Resultados

Características de los pacientes

Se evaluaron 32 pacientes (28 mujeres, 87,5%). La edad mediana (RIC) fue de 63 (\pm 19) años. Cinco pacientes eran diabéticos (16,6%). En nueve pacientes (28,1%) se evidenciaron defectos esfinterianos en la ecografía endoanal. La distribución por grupos, según el tipo morfológico, etiológico o semiológico de la IF se incluye en las tablas 3 y 4.

A parte del tratamiento médico, cuatro pacientes habían recibido con anterioridad otros tratamientos específicos para su IF: esfinteroplastia anal (tres pacientes), test de prueba de neuromodulación de raíces sacras (un paciente, realizado previo a la introducción de la terapia PTNS en nuestra unidad).

Características de la estimulación

Los diferentes niveles medios de intensidad y el tipo de respuesta registrados se describen en la tabla 3. No se evidenciaron diferencias significativas en ningún grupo, excepto en el incremento de localización que fue significativamente mayor en el grupo de incontinencia pasiva.

Escala de Wexner

A todos los pacientes se les evaluó mediante la escala de Wexner pre y postratamiento. En la serie global, la puntuación en la escala Wexner descendió significativamente tras la finalización del tratamiento de 12,60 (\pm 5,20) a 9,47 (\pm 5,25) ($p < 0,005$). Esta disminución significativa se mantenía en todos los grupos morfológicos, etiológicos y semiológicos, excepto en el de incontinencia por hiperflujo y en el grupo con lesión esfinteriana (tabla 4).

En el grupo con respuesta motora, se produjo una mejoría significativa en la escala Wexner tras el tratamiento [12,12 (\pm 5,39) a 7,71 (\pm 4,57) $p < 0,005$], a diferencia del grupo con respuesta sensitiva [12,27 (\pm 5,83) a 11,55 (\pm 6,23) $p = 0,459$] (fig. 1).

La disminución de más del 50% en la escala de Wexner se alcanzó en el 21,9% de la serie global, el 35,6% del grupo con respuesta motora y el 9,1% del grupo con respuesta sensitiva ($p = 0,191$).

Se evidenció una correlación significativa e inversa entre la intensidad media de finalización ($r = -0,383$, $p = 0,044$) y el incremento medio de estimulación ($r = -0,677$ $p < 0,005$) con el descenso en la escala de Wexner tras el tratamiento.

Diario defecatorio

Sólo 14 pacientes cumplieron de forma correcta (en tiempo y forma) el diario defecatorio.

En la serie global se evidenció una disminución significativa únicamente del número de días de ensuciamiento tras la terapia [8,43 (\pm 6,56) a 5,07 (\pm 7,49) $p = 0,009$].

En el grupo de pacientes con respuesta motora se alcanzó una reducción significativa en el número de episodios de incontinencia pasiva [8,78 (\pm 9,64) a 4,11 (\pm 7,11) $p = 0,025$], el número total de episodios de incontinencia [16,11 (\pm 16,03) a 7,78 (\pm 11,34) $p = 0,009$], y el número de días con ensuciamiento fecal [6,89 (\pm 5,53) a 2,56 (\pm 4,13) $p = 0,002$]. Esta reducción significativa no se observó en el grupo con respuesta sensitiva.

Tabla 3 – Niveles medios (\pm DE) de estimulación y % de respuesta motora en la serie global y en los diferentes subgrupos

	Intensidad Localización	Intensidad Estimulación	Intensidad Finalización	Incremento Localización	Incremento Estimulación	Respuesta motora
Global (n = 32)	2,96 (\pm 0,86)	4,26 (\pm 1,18)	4,81 (\pm 1,36)	1,30 (\pm 0,92)	0,56 (\pm 0,53)	53%
Defectos esfinterianos						
Sí (n = 9)	3,30 (\pm 1,39)	4,39 (\pm 1,20)	4,90 (\pm 1,24)	1,08 (\pm 0,72)	0,51 (\pm 0,39)	66%
No (n = 23)	2,83 (\pm 0,55)	4,22 (\pm 1,21)	4,78 (\pm 1,44)	1,37 (\pm 0,99)	0,58 (\pm 0,59)	47%
Tipo de incontinencia						
Urgencia (n = 10)	3,10 (\pm 1,40)	3,92 (\pm 1,26)	4,47 (\pm 1,19)	0,82 (\pm 0,54)	0,55 (\pm 0,42)	50%
Pasiva (n = 7)	2,91 (\pm 0,66)	5,02 (\pm 2,05)	5,55 (\pm 2,12)	†2,10 (\pm 1,55)	0,53 (\pm 0,29)	57%
Mixta (n = 15)	2,89 (\pm 0,46)	4,17 (\pm 0,42)	4,71 (\pm 0,51)	1,26 (\pm 0,51)	0,58 (\pm 0,71)	53%
Etiología de la incontinencia						
Lesión esfínter (n = 11)*	3,28 (\pm 1,29)	4,53 (\pm 0,99)	5,03 (\pm 1,05)	1,25 (\pm 0,74)	0,50 (\pm 0,41)	63%
Degenerativa (n = 16)**	2,76 (\pm 0,57)	4,22 (\pm 1,39)	4,75 (\pm 1,42)	1,45 (\pm 1,12)	0,53 (\pm 0,33)	50%
Por hiperflujo (n = 5)	2,95 (\pm 0,61)	3,87 (\pm 0,93)	4,61 (\pm 1,89)	0,92 (\pm 0,32)	0,73 (\pm 1,09)	40%

† $p < 0,05$

* Reparada o no.

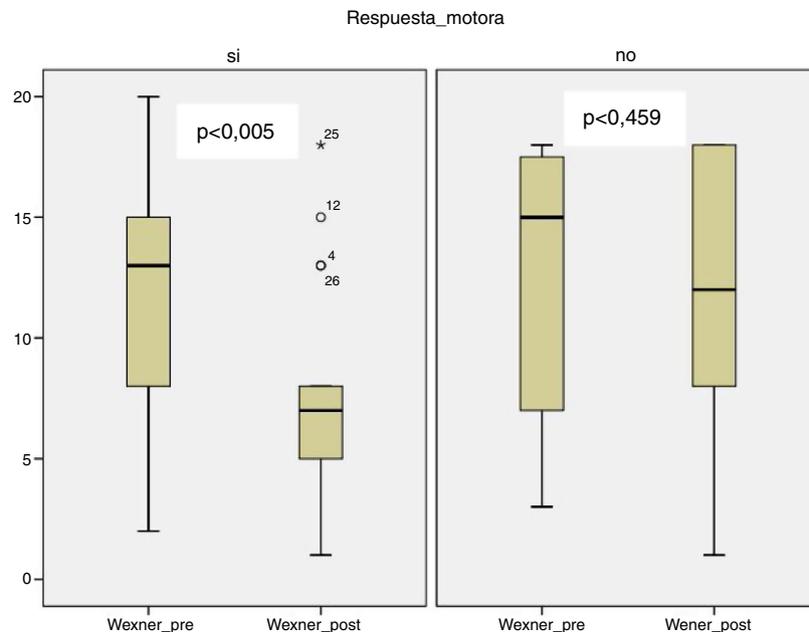
** En este grupo se incluye un caso con lesión menor de EAI.

(Equivalencias niveles de intensidad: 1 = 0,15 mA, 2 = 0,5 mA, 3 = 1 mA, 4 = 1,5 mA, 5 = 2 mA, 6 = 2,5 mA, 7 = 3 mA, 8 = 3,5 mA, 9 = 4 mA, 10 = 4,5 mA, 11 = 5 mA, 12 = 5,5 mA, 13 = 6 mA, 14 = 6,5 mA, 15 = 7 mA, 16 = 7,5 mA, 17 = 8 mA, 18 = 8,5 mA, 19 = 9 mA).

Tabla 4 – Puntuaciones medias (\pm DE) en la escala de Wexner basales y tras la finalización del tratamiento en la serie global y por grupos

	Wexner basal	Wexner postratamiento	
Global (n = 32)	12,50 (\pm 5,20)	9,47 (\pm 5,25)	p < 0,005
Defectos esfinterianos			
Sí (n = 9)	10,56 (\pm 6,44)	7,44 (\pm 5,79)	p = 0,062
No (n = 23)	13,26 (\pm 4,57)	10,26 (\pm 4,93)	p = 0,001
Tipo de incontinencia			
Urgencia (n = 10)	11,60 (\pm 6,53)	8,10 (\pm 6,11)	p = 0,017
Pasiva (n = 7)	11,14 (\pm 5,95)	9,14 (\pm 5,42)	p = 0,022
Mixta (n = 15)	13,73 (\pm 3,77)	10,53 (\pm 4,67)	p = 0,017
Etiología de la incontinencia			
Lesión esfinter (n = 11)*	12,64 (\pm 5,46)	9,45 (\pm 5,61)	p = 0,023
Degenerativa (n = 16)**	12,94 (\pm 4,82)	9,31 (\pm 5,04)	p = 0,001
Por hiperflujo (n = 5)	10,80 (\pm 6,61)	10 (\pm 6,28)	p = 0,735

* Reparada o no.
** En este grupo se incluye un caso con lesión menor de EAI.

**Figura 1 – Diagramas de cajas que representan las puntuaciones en la escala de Wexner basales y tras finalizar el tratamiento según el tipo de respuesta.**

Se evidenció una correlación significativa e inversa entre el incremento medio de estimulación y el descenso en el número de días con ensuciamiento fecal en el diario defecatorio ($r = -0,650$ $p = 0,022$)

Manometría anorrectal

Se completó el estudio manométrico pre y postratamiento en 27 pacientes. Los resultados funcionales se describen en la tabla 5.

En la serie global se evidenció un aumento significativo tras la terapia de la longitud del conducto anal manométrico en reposo [$4,55 (\pm 0,596)$ a $4,95 (\pm 0,213)$ $p = 0,004$], sin evidenciar otros cambios en el resto de las variables. Este efecto se

mantenía en el grupo con respuesta motora [$4,44 (\pm 0,63)$ a $4,94 (\pm 0,25)$ $p = 0,006$], desapareciendo en el grupo con respuesta sensitiva.

No se evidenciaron correlaciones significativas entre ningún parámetro de intensidad eléctrica con variaciones en ninguna de las principales variables manométricas.

Discusión

La mejoría clínica tras la aplicación de PTNS en pacientes con IF se ha demostrado en algunas publicaciones, aunque ésta no parece ser muy importante desde un punto de vista cuantitativo. Los descensos en la escala de Wexner tras la

Tabla 5 – Valores medios (\pm DE) de la manometría basal y tras la finalización del tratamiento

	Pretratamiento	Postratamiento	
Longitud canal anal en reposo (mmHg)	4,55 (\pm 0,60)	4,95 (\pm 0,21)	p = 0,004
Longitud canal anal en contracción (mmHg)	3,78 (\pm 1,20)	4,09 (\pm 1,12)	p = 0,397
Presión media máxima en reposo (mmHg)	52,59 (\pm 23,49)	51,33 (\pm 28,96)	p = 0,830
Presión media máxima en contracción (mmHg)	102,41 (\pm 57,79)	100,70 (\pm 5,96)	p = 0,834
Presión media máxima incremento (mmHg)	51,96 (\pm 60,51)	48,76 (\pm 50,64)	p = 0,686

terapia oscilan entre tres y cuatro puntos en la mayoría de las series¹³⁻²⁵. Sin embargo, estos cambios pequeños pueden tener muy buena aceptación por parte de los pacientes, como se ha puesto de manifiesto en estudios con valoraciones cualitativas estructuradas²⁶. En nuestra serie global, las puntuaciones descendieron de 12,60 a 9,47, con diferencias significativas. Este descenso se objetivó en todos los subgrupos, excepto en el grupo de incontinencia por hiperflujo (incluye tres casos de síndrome de resección anterior) y el grupo con lesión esfinteriana, aunque en este último las diferencias rozaban la significación estadística (tabla 4). Existen estudios que han demostrado la efectividad de la terapia en pacientes con lesiones del esfínter anal^{16,27} y en pacientes con síndrome de resección anterior²⁸.

Las intensidades utilizadas en la serie (tabla 3) son homogéneas en los diferentes grupos, exceptuando la necesidad de mayor intensidad de inicio en el grupo de pacientes con incontinencia pasiva. La explicación de este fenómeno podría ser una menor excitabilidad nerviosa en este grupo de pacientes. La intensidad media del inicio de la estimulación fue de 4,26 (\pm 1,19) (equivalente a 1,5 mA). Esta intensidad fue menor que la publicada por otros autores como de la Portilla: 9 (\pm 2,7) (equivalente a 4 mA)¹³. Probablemente esto es debido a que nuestro grupo intenta aproximar lo máximo posible el electrodo al nervio tibial. Sin embargo, según nuestros datos, la cercanía del electrodo (intensidad de localización) no tiene implicaciones clínicas siempre que se consiga una respuesta adecuada. Este dato es congruente con el hecho de que los resultados de la estimulación tibial transcutánea sean equivalentes a los de la percutánea⁵, teniendo en cuenta que la estimulación se hace más alejada de las fibras nerviosas.

Aunque durante la PTNS la estimulación distal eferente carece de implicación clínica «directa» al estimular el miembro inferior (al contrario de lo que ocurre con otros procedimientos como la neuromodulación sacra) podría tener algunas connotaciones importantes. En primer lugar, en la estimulación de un nervio periférico, la despolarización eferente se consigue a intensidades supraumbrales de la activación de reflejos medulares^{7,8}. Por tanto, ante una respuesta motora es posible que se esté asegurando el desencadenamiento de estos reflejos. Por otro lado, la detección de potenciales somatosensoriales a nivel cerebral se obtiene con estímulos que sobrepasan el umbral motor¹⁰. En nuestro estudio, en el grupo de pacientes en que se consiguió respuesta motora distal se observó una mejor respuesta clínica tras la terapia con descenso significativo de las puntuaciones en la escala de Wexner, del número de episodios de incontinencia pasiva, del número total de

episodios de incontinencia y del número de días con ensuciamiento fecal. Desde el punto de vista funcional, se observó un aumento de la longitud del conducto anal en reposo en este grupo. En un metaanálisis reciente no se han podido demostrar cambios manométricos tras PTNS, pero evalúan series globales con respuestas motoras y sensitivas⁵.

Nuestro grupo, como otros^{13,19} aumenta el nivel de intensidad cada vez que la sensación disminuye debido a la acomodación. Otros grupos^{29,30} suben sistemáticamente 1 mA la amplitud a los 15 minutos de tratamiento. Se desconoce con seguridad si la estimulación subsensorial en PTNS puede ser efectiva o no. En estudios de neuromodulación sacra sí que se ha demostrado la efectividad de esta estimulación subsensorial³¹, sin embargo, se trata de una estimulación continua y, por otro lado, aferente y eferente. En nuestro estudio, aunque se procuró que la estimulación fuera suprasensorial durante toda la sesión, la necesidad de incrementos de estimulación por mayor acomodación se correlacionó con peores resultados en la escala de Wexner y el diario defecatorio. El significado de este hecho es difícil de precisar, pero podría estar en relación con una peor capacidad de transmisión nerviosa en aquellos pacientes que acomodan más.

Existen varias limitaciones del presente estudio. En primer lugar, la pérdida de pacientes, sobre todo en la cumplimentación del diario defecatorio. Probablemente este hecho es debido a que se fue muy riguroso en cuanto a la adecuada cumplimentación de los mismos en tiempo y forma (justo tras la finalización del tratamiento para valorar los efectos inmediatos) y, por otro lado, se trata de un cuestionario de 21 días con lo que la cumplimentación completa de todos ellos fue más difícil de conseguir. En segundo lugar, la heterogeneidad intrínseca de los pacientes con IF es un hecho constante en todas las series. En nuestro estudio se han utilizado criterios de inclusión claros para minimizar este aspecto. Finalmente, no aportamos resultados a medio o largo plazo, pues el objetivo del estudio fue valorar el impacto de los parámetros técnicos en la respuesta inmediata, evitando el posible efecto de la pérdida de respuesta con el tiempo.

En conclusión, existen algunos aspectos técnicos del procedimiento de PTNS que podrían tener relevancia clínica. En primer lugar, la aproximación del electrodo al nervio tibial no parece relacionarse con mayor efecto, siempre y cuando se consiga una buena respuesta distal, aunque sea a expensas de aumentar la intensidad de la estimulación. Por otro lado, la consecución de una respuesta motora parece relacionarse con mejores resultados. Finalmente, los pacientes que desarrollan mayor acomodación durante la terapia, podrían responder peor.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Horrocks EJ, Thin N, Thaha MA, Taylor SJ, Norton C, Knowles CH. Systematic review of tibial nerve stimulation to treat faecal incontinence. *Br J Surg*. 2014;101:457-68. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.9391>.
- Hotouras A, Murphy J, Allison M, Curry A, Williams NS, Knowles CH, et al. Prospective clinical audit of two neuromodulatory treatments for fecal incontinence: sacral nerve stimulation (SNS) and percutaneous tibial nerve stimulation (PTNS). *Surg Today*. 2014;44:2124-30. <http://dx.doi.org/10.1007/s00595-014-0898-0>.
- Knowles CH, Horrocks EJ, Bremner SA, Stevens N, Norton C, O'Connell PR, et al. Percutaneous tibial nerve stimulation versus sham electrical stimulation for the treatment of faecal incontinence in adults (CONFIDeNT): a double-blind, multicentre, pragmatic, parallel-group, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386(10004):1640-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60314-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60314-2).
- Arroyo Fernández R, Avendaño Coy J, Ando Lafuente S, Martín Correa MT, Ferri Morales A. Posterior tibial nerve stimulation in the treatment of fecal incontinence: a systematic review. *Rev Esp Enferm Dig*. 2018;110:577-88. <http://dx.doi.org/10.17235/reed.2018.5007/2017>.
- Sarveazad A, Babahajian A, Amini N, Shamseddin J, Yousefifard M. Posterior Tibial Nerve Stimulation in Fecal Incontinence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Basic Clin Neurosci*. 2019;10:419-31. <http://dx.doi.org/10.32598/bcn.9.10.290>.
- De Groat WC, Tai C. Impact of Bioelectronic Medicine on the Neural Regulation of Pelvic Visceral Function. *Bioelectron Med*. 2015 Jan 22;2015:25-36.
- Gajos A, Kujawski S, Gajos M, Chatys Z, Bogacki P. Applications of the H-reflex in kinesiology: a systematic review. *Biomed Hum Kinet*. 2014;6:99-108. <http://dx.doi.org/10.2478/bhk-2014-0017>.
- Ojha R, George J, Chandy BR, Tharion G, Devasahayam SR. Neuromodulation by surface electrical stimulation of peripheral nerves for reduction of detrusor overactivity in patients with spinal cord injury: A pilot study. *J Spinal Cord Med*. 2015;38:207-13. <http://dx.doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000175>.
- Bolzoni F, Esposti R, Bruttini C, Zenoni G, Jankowska E, Cavallari P. Direct current stimulation modulates the excitability of the sensory and motor fibres in the human posterior tibial nerve, with a long-lasting effect on the H-reflex. *Eur J Neurosci*. 2017;46:2499-506. <http://dx.doi.org/10.1111/ejn.13696>.
- McClelland VM, Fialho D, Flexney-Briscoe D, Holder GE, Elze MC, Gimeno H, et al. Somatosensory Evoked Potentials and Central Motor Conduction Times in children with dystonia and their correlation with outcomes from Deep Brain Stimulation of the Globus pallidus internus. *Clin Neurophysiol*. 2018;129:473-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2017.11.017>.
- Rodríguez Carrillo R, Ruiz Carmona MD, Alós Company R, Frangi Carregnato A, Alarcón Iranzo M, Solana Bueno A, et al. Evaluation of the anorectal motor response after percutaneous stimulation of the posterior tibial nerve in patients with fecal incontinence. *Tech Coloproctol*. 2019;23:987-92. <http://dx.doi.org/10.1007/s10151-019-02092-w>.
- Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum*. 1993 Jan;36:77-97. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02050307>.
- De la Portilla F, Rada R, Vega J, Gonzalez 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. <http://dx.doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181a7476a>.
- Govaert B, Pares D, Delgado-Aros S, La Torre F, Van Gemert WG, Baeten CG. A prospective multicentre study to investigate percutaneous tibial nerve stimulation for the treatment of faecal incontinence. *Colorectal Dis*. 2010;12:1236-41. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.02020.x>.
- Boyle DJ, Prosser K, Allison ME, Williams NS, Chan CL. Percutaneous tibial nerve stimulation for the treatment of urge faecal incontinence. *Dis Colon Rectum*. 2010;53:432-7. <http://dx.doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181c75274>.
- Hotouras A, Thaha MA, Allison ME, Currie A, Scott SM, Chan CL. Percutaneous tibial nerve stimulation (PTNS) in females with faecal incontinence: the impact of sphincter morphology and rectal sensation on the clinical outcome. *Int J Colorectal Dis*. 2012;27:927-30. <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-011-1405-3>.
- Hotouras A, Thaha MA, Boyle DJ, Allison ME, Currie A, Knowles CH, et al. Short-term outcome following percutaneous tibial nerve stimulation for faecal incontinence: a single-centre prospective study. *Colorectal Dis*. 2012;14:1101-5. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02906.x>.
- López-Delgado A, Arroyo A, Ruiz-Tovar J, Alcaide MJ, Díez M, Moya P, et al. Effect on anal pressure of percutaneous posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence. *Colorectal Dis*. 2014 Jul;16:533-7. <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12628>.
- De la Portilla F, Laporte M, Maestre MV, Díaz-Pavón JM, Gollonet JL, Palacios C, et al. Percutaneous neuromodulation of the posterior tibial nerve for the treatment of faecal incontinence - mid-term results: is retreatment required? *Colorectal Dis*. 2014;16:304-10. <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12539>.
- Hotouras A, Murphy J, Walsh U, Allison M, Curry A, Williams NS, et al. Outcome of Percutaneous Tibial Nerve Stimulation (PTNS) for Fecal Incontinence A Prospective Cohort Study. *Ann Surg*. 2014;259:939-43. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182a6266c>.
- Vitton V, Damon H, Roman S, Mion F. Transcutaneous electrical posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence: effects on symptoms and quality of life. *Int J Colorectal Dis*. 2010;25:1017-20. <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-010-0962-1>.
- Eléouet M, Siproudhis L, Guillou N, Le Couedic J, Bouguen G, Bretagne JF. Chronic posterior tibial nerve transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) to treat fecal incontinence (FI). *Int J Colorectal Dis*. 2010;25:1127-32. <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-010-0960-3>.
- Jiménez-Toscano M, Vega D, Fernández-Cebrián JM, Valle Martín B, Jiménez-Almonacid P, Rueda Orgaz JA. Efficacy and quality of life after transcutaneous posterior tibial neuromodulation for faecal incontinence. *Colorectal Dis*. 2015;17:718-23. <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12923>.
- Rimmer CJ, Knowles CH, Lamparelli M, Durdey P, Lindsey I, Hunt L, et al. Short-term Outcomes of a Randomized Pilot Trial of 2 Treatment Regimens of Transcutaneous Tibial Nerve Stimulation for Fecal Incontinence. *Dis Colon*

- Rectum. 2015;58:974-82. <http://dx.doi.org/10.1097/DCR.0000000000000444>.
25. Leroi AM, Siproudhis L, Etienney I, Damon H, Zerbib F, Amarenco G, et al. Transcutaneous electrical tibial nerve stimulation in the treatment of fecal incontinence: a randomized trial (CONSORT 1a). *Am J Gastroenterol*. 2012;107:1888-96. <http://dx.doi.org/10.1038/ajg.2012.330>.
 26. Thin NN, Taylor SJC, Bremner SA, Emmanuel AV, Hounsome N, Williams NS, et al. Randomized clinical trial of sacral versus percutaneous tibial nerve stimulation in patients with faecal incontinence. *Br J Surg*. 2015;102:349-58. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.9695>.
 27. Arroyo A, Parra P, Lopez A, Peña E, Ruiz-Tovar J, Benavides J, et al. Percutaneous posterior tibial nerve stimulation (PPTNS) in faecal incontinence associated with an anal sphincter lesion: results of a prospective study. *Int J Surg*. 2014;12:146-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2013.11.020>.
 28. Vigorita V, Rausei S, Troncoso Pereira P, Troschansky I, Ruano Poblador A, Moncada Iribarren E, et al. A pilot study assessing the efficacy of posterior tibial nerve stimulation in the treatment of low anterior resection syndrome. *Tech Coloproctol*. 2017;21:287-93. <http://dx.doi.org/10.1007/s10151-017-1608-x>.
 29. Findlay JM, Yeung JMC, Robinson R, Greaves H, Maxwell-Armstrong C. Peripheral neuromodulation via posterior tibial nerve stimulation a potential treatment for faecal incontinence? *Ann R Coll Surg Engl*. 2010;92:385-90. <http://dx.doi.org/10.1308/003588410X12628812459652>.
 30. Peña Ros E, Parra Baños PA, Benavides Buleje JA, Muñoz Camarena JM, Escamilla Segade C, Candel Arenas MF, et al. Short-term outcome of percutaneous posterior tibial nerve stimulation (PTNS) for the treatment of faecal incontinence. *Tech Coloproctol*. 2016;20:19-24. <http://dx.doi.org/10.1007/s10151-015-1380-8>.
 31. Duelund-Jakobsen J, Buntzen S, Lundby L, Laurberg S. Sacral Nerve Stimulation at Subsensory Threshold Does Not Compromise Treatment Efficacy: Results From a Randomized Blinded Crossover Study. *Ann Surg*. 2013;257:219-23. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e318269d493>.