

## ORIGINAL

# ¿Puede la manometría clasificar las disfunciones del suelo pélvico? Propuesta y efectividad de un algoritmo terapéutico

*Can manometry classify pelvic floor dysfunctions?  
Proposal and effectiveness of a therapeutic algorithm*

Marcos Edgar Fernández-Cuadros, PhD<sup>1</sup> , María Jesús Albaladejo-Florín, MD<sup>1</sup> ,  
Olga Susana Pérez-Moro, MD<sup>1</sup> , María Fernanda Lorenzo-Gómez, PhD<sup>2</sup> 

1. Servicio de Rehabilitación y Medicina Física, Hospital Universitario Santa Cristina, Madrid, España.

2. Servicio de Urología, Hospital Universitario de Salamanca

**Corresponding author**

Marcos Edgar Fernández-Cuadros

E-mail: marcossefc@hotmail.com

Received: 22 - XII - 2023

Accepted: 16 - I - 2024

doi: 10.3306/AJHS.2024.39.03.53

**Resumen**

**Objetivo:** a) establecer valores para clasificar las disfunciones suelo pélvico (DSP) en hipotónicas (incontinencia urinaria esfuerzo [IUE] y urgencia [IUU], prolapso órganos pélvicos [POP]) o hipertónicas (dolor pélvico crónico [DPC]); b) establecer diferencias etarias; y c) evaluar el tratamiento rehabilitador multimodal (biofeedback [BFB] + neuromodulación tibial posterior [NMTP] + radiofrecuencia [RF]) en DSP.

**Material y métodos:** Estudio observacional retrospectivo, 190 pacientes (DPC=43, POP=52, IUE=40, IUU=55). Tratamiento: BFB + NMTP + RF. Variables resultado: EVA, fuerza manométrica vaginal máxima y media, frecuencia urinaria diurna (FUD) y nocturna (FUN), y grado POP.

**Resultados:** Existen diferencias etarias y manométricas significativas ( $p < 0.05$ ) entre DPC e IUE, IUU y POP. Las pacientes con DPC (46.34 años) son más jóvenes que IUE (54.4 años), IUU (56.36 años) y POP (55.4 años). Las pacientes con DPC (45.49 mm Hg) presentan mayor fuerza que en IUE (23.75 mm Hg), IUU (27.52 mm Hg) y POP (21.17 mm Hg). En general, los pacientes con DPC, presentan una fuerza  $> 45$  mm Hg; los pacientes con IUE, IUU y POP una fuerza  $< 30$  mm Hg.

**Conclusiones:** Existen diferencias etarias y manométricas entre las DSP hipertónicas (DPC) e hipotónicas (IUE, IUU y POP). Los puntos de corte  $> 45$  y  $< 30$  mm Hg podrían clasificarlas. El tratamiento multimodal (BFB [+], RF y NMTP) mejora la fuerza y disminuye el dolor en DPC. El BFB (-) con RF y NMTP mejora la fuerza, disminuye la FUD y FUN y el grado de prolapso en IUE, IUU y POP.

**Palabras clave:** Disfunción suelo pélvico, manometría vaginal, biofeedback, radiofrecuencia, neuromodulación del tibial posterior.

**Abstract**

**Objective:** a) to establish values to classify pelvic floor dysfunctions (PFD) as hypotonic (stress urinary incontinence [SUI] and urgency [UUI], pelvic organ prolapse [POP]) or hypertonic (chronic pelvic pain [CPP]); b) to establish age differences; and c) to evaluate multimodal rehabilitation treatment (biofeedback [BFB] + posterior tibial neuromodulation [PTNM] + radiofrequency [RF]) in PFD.

**Material and methods:** Retrospective observational study, 190 patients (CPP=43, POP=52, IUE=40, IUU=55). Treatment: BFB + PTNM + RF. Outcome variables: VAS, maximum and mean vaginal manometric force, daytime urinary frequency (DUF) and nighttime urinary frequency (NUF), and POP grade.

**Results:** There are significant age and manometric differences ( $p < 0.05$ ) between CPP and SUI, UUI and POP. Patients with CPP (46.34 years) are younger than SUI (54.4 years), UUI (56.36 years) and POP (55.4 years). Patients with CPP (45.49 mm Hg) have higher strength than SUI (23.75 mm Hg), UUI (27.52 mm Hg) and POP (21.17 mm Hg). In general, patients with CPP, present a force  $> 45$  mm Hg; patients with SUI, UUI and POP a force  $< 30$  mm Hg.

**Conclusions:** There are age and manometric differences between hypertonic (CPP) and hypotonic (SUI, UUI and POP) PFDs. Cut-off points  $> 45$  and  $< 30$  mm Hg could classify them. Multimodal treatment (BFB [+], RF and PTNM) improves strength and decreases pain in CPP. BFB (-) with RF and PTNM improves strength, decreases DUF and NUF and the degree of prolapse in SUI, UUI and POP.

**Key words:** Pelvic floor dysfunction, vaginal manometry, biofeedback, radiofrequency, posterior tibial neuromodulation.

**Cite as:** Fernández-Cuadros ME, Albaladejo-Florín MJ, Pérez-Moro OS, Lorenzo-Gómez MF. ¿Puede la manometría clasificar las disfunciones del suelo pélvico? Propuesta y efectividad de un algoritmo terapéutico. *Academic Journal of Health Sciences* 2024; 39 (3):53-58 doi: 10.3306/AJHS.2024.39.03.53

## Introducción

Las disfunciones del Suelo Pélvico (DSP) son comunes en mujeres. Las DSP causadas por un suelo pélvico (SP) hipotónico incluyen la incontinencia urinaria (IU) y el prolapso de órganos pélvicos (POP). Los síntomas de SP hipertónico incluyen el síndrome miofascial del SP, los síntomas por dificultad de vaciado, al estreñimiento crónico, la dispareunia y el dolor pélvico crónico (DPC)<sup>1</sup>.

El SP está formado por huesos, músculos y fascias tendinosas que soportan los órganos pélvicos y asisten en la función urinaria, defecatoria y sexual. Una alteración en la relajación o una contracción paradójica podría resultar en disfunción sexual, de vaciado y dolor<sup>1</sup>.

La hipertonidad del SP es difícil de evaluar y cuantificar. No hay un punto de corte para determinar esa condición. La hipertonidad esta relacionada con vejiga dolorosa, estreñimiento, vulvodinia, vestibulodinia y DPC. Se han sugerido como métodos de valoración la manometría, la dinamometría y el EMG de superficie (EMGs)<sup>2</sup>.

Los músculos del SP están conformados por fibras tipo I (65%) y II (35%). Las fibras tipo I (lentas) son responsables del tono y del soporte de órganos pélvicos; las tipo II (rápidas) son responsables de la contracción voluntaria de los esfínteres ante un aumento súbito de la presión abdominal<sup>3</sup>. Kegel en 1948 relacionó la debilidad del SP con la IU y propuso que los ejercicios mejorarían la incontinencia y los prolapsos (Biofeedback positivo o BFB [+])<sup>3</sup>.

En el Biofeedback negativo (BFB [-]), la teoría de contracción/relajación descrita por Jacobson (1938) establece que el tono elevado se normalizaría y por ello relajaría la musculatura del SP y sería útil en hipertonia [2,3] porque después de una contracción voluntaria se produce una reducción de la excitabilidad, lo que permitiría a las fibras musculares estirarse<sup>4</sup>. Bo y Naess demostraron que la contracción voluntaria del SP podría disminuir la hipertonia<sup>2</sup>.

La neuromodulación del tibial posterior (NMTP) es útil en el manejo de la urgencia urinaria (DSP hipotónica) y del DPC (DSP hipertónica)<sup>5</sup>. La Radiofrecuencia capacitiva resistiva (RF) puede modular la formación de colágeno actuar sobre los POP (DSP hipotónica) y sobre el dolor<sup>6,7</sup>. Ambas pueden utilizarse en DSP.

No existe un método estandar para evaluar la función del SP<sup>1</sup>. El objetivo del estudio es establecer valores de referencia mediante medición vaginal manométrica y clasificar las DSP hipotónicas (IUE, IU urgencia [IUU], POP) e hipertónicas (DPC, dispareunia, vaginismo, vulvodinia); establecer diferencias etarias y evaluar la efectividad del tratamiento de rehabilitación multimodal (BFB + NMTP + RF) sobre las DSP.

## Material y métodos

Estudio observacional retrospectivo a 190 pacientes con DSP (DPC=43 pacientes, POP=52, IUE=40, IUU=55) que acudieron a nuestro Hospital (Octubre-2021 a Junio-2022). El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética para la Investigación Médica (CEIm) del Hospital Universitario de Salamanca (Código Referencia PI 2022-07-1134). Los pacientes firmaron consentimiento informado.

Criterios inclusión: 1) mujeres mayores de 18 años; 2) DSP hipotónica (POP, IUE, IUU) o hipertónica (DPC, dispareunia, vulvodinia, vaginismo) con 6 o más meses evolución; 3) evaluación manométrica vaginal.

Criterios exclusión: 1) nula comprensión y/o colaboración, 2) ictus, demencia o lesión medular que impiden producir contracciones voluntarias, 3) neoplasia, infección activa, embarazo, trombosis venosa profunda, hipoestesia, piel dañada, marcapasos o neuroestimulador lumbosacro.

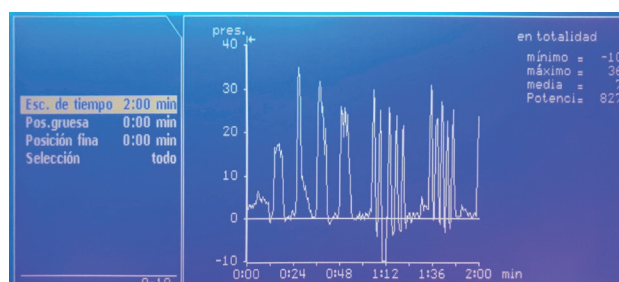
En la evaluación inicial y final se registró la edad, el dolor medido por una escala visual analógica (EVA 0-10), la frecuencia urinaria diurna (FUD, normal < 8/día) y nocturna (FUN, normal < 2/noche). Se realizó valoración manual según escala de Laycock modificada (**Tabla I**), valoración manométrica vaginal y del grado de POP<sup>8</sup>.

**Tabla I:** Relación entre la evaluación digital o manual (Laycock modificado) y la valoración manométrica con sonda vaginal<sup>8</sup>.

Evaluación Manual (Laycock modificado)	Presión manométrica en mm Hg
0/5	0 - 9
1/5	10 - 19
2/5	20 - 29
3/5	30 - 39
4/5	40 - 49
5/5	> 50

La valoración de la fuerza de la musculatura de SP se realizó mediante manometría vaginal (equipo Biofeedback Myomed 932), realizando contracciones tónicas (5 segundos/trabajo y 5 segundos/reposo por 1 minuto) y fásicas (5 contracciones rápidas seguidas de 10 segundos reposo) por 1 minuto, para objetivar la fuerza máxima y media<sup>9</sup>. **Figura 1.**

**Figura 1:** Contracciones tónicas (1 minuto) y fásicas (1 minuto). En la valoración inicial, la presión máxima (fuerza) de la musculatura suelo pélvico obtenida en una paciente fue de 36 mm Hg y la presión o fuerza media fue de 7 mm Hg, como se observa en el equipo Myomed © 932.



El prolapso se valoró a través de una escala de 4 grados, según la relación del órgano prolapsado/introito vaginal. El Grado I, el órgano se sitúa a nivel de las espinas ciáticas (Normal); el Grado II, entre las espinas ciáticas y el himen; el Grado III si desciende fuera del himen; y el Grado IV si está totalmente prolapsado<sup>3</sup>.

La neuromodulación del tibial posterior (NMTP) usó 2 electrodos de superficie, uno a 5 cm proximal al maléolo medial (trayecto del nervio tibial posterior), el otro sobre el calcáneo ipsilateral. Se utilizó el equipo TENStem eco basic (Wetzlar, Germany). Se aplicó una corriente rectangular bifásica simétrica (0 a 9 mA-20Hz-200µs-30 min)<sup>9</sup>.

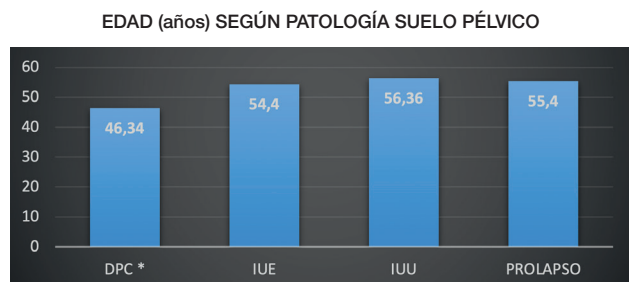
La RF capacitiva-resistiva utilizó el equipo INDIBA® activ ProRecovery HCR902 (Barcelona, España), que emite calor profundo a 448 kHz. El electrodo capacitivo se aplicó sobre la región suprapúbica/periné. El electrodo resistivo cubierto en gel conductor se colocó en la vagina, y el electrodo pasivo se colocó sobre la región lumbosacra, para transmitir el calor a la región pélvica. El tratamiento consistió en 5 min de periodo capacitivo y 10 minutos de periodo resistivo, 2 veces por semana (8 sesiones)<sup>6</sup>.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS® v.20 (IBM, NY, Estados Unidos). Para valorar la distribución de la normalidad se utilizó el Test de Kruskal-Wallis. Para variables cuantitativas se utilizó la prueba T de Student tanto para muestras independientes (inter-grupo) como para muestras apareadas (pre-test y post-test). Se valoraron las medias y la desviación estándar considerando un intervalo de confianza del 95%. Se consideró el valor  $p < 0.05$  como grado de significación estadística.

## Resultados

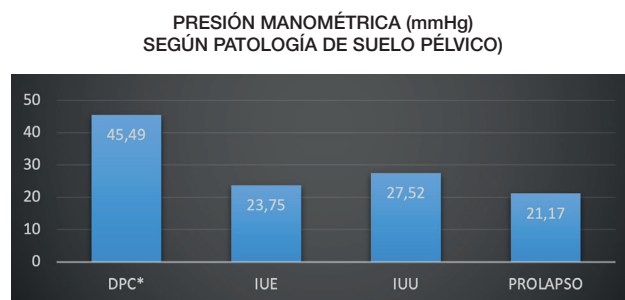
La edad media en DPC era  $46.34 \pm 13.25$  años; en POP  $55.4 \pm 11.3$  años, en IUE  $54.4 \pm 13.21$  y en IUU  $56.36 \pm 11.94$  años. Existían diferencias significativas entre la edad en DPC e IUE ( $46.34$  vs  $54.4$ ,  $p=0.0030$ ), DPC e IUU ( $46.34$  vs  $56.36$ ,  $p= 0.0003$ ), y DPC y POP ( $46.34$  vs  $55.4$ ,  $p= 0.0036$ ). **Figura 2.**

**Figura 2:** Edad según diferentes disfunciones del suelo pélvico: Dolor pélvico crónico (DPC), Incontinencia Urinaria de Esfuerzo (IUE), Incontinencia Urinaria de Urgencia (IUU) y prolapso de órganos pélvicos (POP). \*  $p < 0.05$ .



La fuerza manométrica máxima en DPC era  $45.49 \pm 17.28$  mm Hg, en IUE  $23.75 \pm 13.12$  mm Hg, en IUU  $27.52 \pm 14.21$  mm Hg y en POP  $21.17 \pm 13.10$  mm Hg. Existían diferencias significativas entre DPC e IUE ( $45.49$  vs  $23.75$ ,  $p=0.0001$ ), DPC e IUU ( $45.49$  vs  $27.52$  mm Hg,  $p=0.0001$ ) y DPC y POP ( $45.49$  vs  $21.17$  mm Hg,  $p= 0.0001$ ). Por el contrario, no existían diferencias significativas entre la fuerza en IUE e IUU ( $23.75$  vs  $27.52$  mm Hg,  $p= 0.1438$ ), IUE con POP ( $23.75$  vs  $21.17$  mm Hg,  $p= 0.5939$ ) ni IUU con POP ( $27.52$  vs  $21.17$  mm Hg,  $p= 0.0789$ ). **Figura 3.**

**Figura 3:** Presión manométrica según diferentes disfunciones del suelo pélvico: Dolor pélvico crónico (DPC), Incontinencia Urinaria de Esfuerzo (IUE), Incontinencia Urinaria de Urgencia (IUU) y prolapso de órganos pélvicos (POP). \*  $p < 0.05$ .



En DPC ( $n=43$ ), el protocolo rehabilitador (BFB + RF + NMTP) ha disminuido el dolor (EVA) de  $8 \pm 1.57$  a  $4.97 \pm 2.43$  ( $p= 0.0001$ ) y mejorado la fuerza máxima de  $45.49 \pm 17.28$  a  $51.83 \pm 22.31$  mm Hg ( $p= 0.0045$ ) y la fuerza media de  $9.18 \pm 3.91$  a  $10.7 \pm 5.13$  mm Hg ( $p= 0.0075$ ). **Tabla II.**

En IUE ( $n=40$ ), el protocolo multimodal ha mejorado la fuerza máxima de  $23.75 \pm 13.12$  a  $28.42 \pm 14.32$  mm Hg ( $p= 0.0001$ ), la fuerza media de  $4.3 \pm 2.68$  a  $6 \pm 3.39$  mm Hg ( $p= 0.0001$ ), además ha disminuido la FUD de  $8.52 \pm 3.72$  a  $6.32 \pm 1.49$  episodios/día ( $p= 0.0003$ ) y la FUN de  $2.17 \pm 1.41$  a  $0.72 \pm 1.06$  episodios/noche ( $p= 0.0001$ ). **Tabla II.**

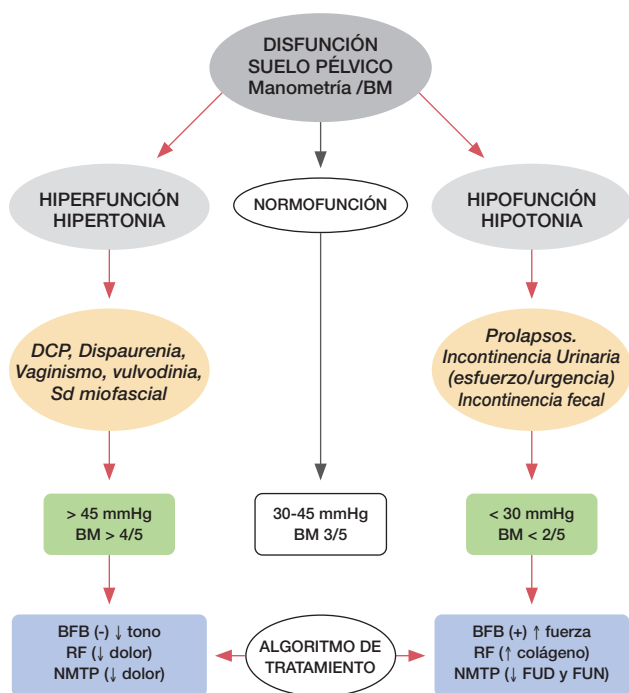
En IUU ( $n=55$ ), el BFB + RF + NMTP ha mejorado la fuerza máxima de  $27.52 \pm 14.21$  a  $30.85 \pm 15.56$  mm Hg ( $p= 0.0060$ ), la fuerza media de  $5.18 \pm 3.17$  a  $6.52 \pm 3.67$  mm Hg ( $p= 0.0011$ ), además ha disminuido la FUD de  $10.45 \pm 4.20$  a  $6.8 \pm 2.39$  episodios/día ( $p= 0.0001$ ) y la FUN de  $2.85 \pm 1.6$  a  $0.78 \pm 0.89$  episodios/noche ( $p= 0.0001$ ). **Tabla II.**

En POP ( $n=52$ ), el protocolo rehabilitador multimodal ha mejorado la fuerza máxima de  $21.17 \pm 13.10$  a  $24.01 \pm 12.06$  mm Hg ( $p= 0.0069$ ), la fuerza media de  $4.30 \pm 3.23$  a  $5.17 \pm 3.04$  mm Hg ( $p= 0.0007$ ), además ha disminuido el grado de POP de  $2.21 \pm 0.63$  a  $2.03 \pm 0.76$  puntos ( $p= 0.0019$ ). **Tabla II.**

Los pacientes con DPC, vulvodinia o vaginismo presentan una fuerza manométrica máxima  $> 45$  mm Hg; los pacientes con IUE, IUU y POP presentan una

fuerza < 30 mm Hg. Los pacientes con fuerza normal estarían en el rango 30-45 mm Hg (Figura 4). Según algoritmo de tratamiento, el BFB (+) mejoraría la fuerza y el BFB (-) normalizaría el tono; la RF disminuiría el dolor o favorecería la formación de colágeno; y la NMTP disminuiría el dolor y la FUD y FUN. El algoritmo mejoró las variables de resultado (p<0.05). Figura 4 y tabla II.

**Figura 4:** Clasificación de las diferentes disfunciones del suelo pélvico según manometría vaginal en hipertónicas (dolor pélvico crónico [DPC]), o hipotónicas (incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria de urgencia y prolapso de órganos pélvicos) y una propuesta de algoritmo de tratamiento. BM, balance muscular. BFB, biofeedback, (+), positivo, (-), negativo. RF, radiofrecuencia. NMTP, neuromodulación del tibial posterior. FUD, frecuencia urinaria diurna. FUN, frecuencia urinaria nocturna.



## Discusión

Existen pocos estudios que valoren la fuerza en las DSP y que las clasifiquen en hipo/hipertonía<sup>3</sup>. Por primera vez se ha utilizado la manometría vaginal para clasificar las DSP en hipertónicas (DPC, dispareunia, vulvodinia, vaginismo) teniendo en cuenta el valor de referencia > 45 mm Hg; o hipotónicas (POP, IUE, IUU) teniendo en cuenta el valor < 30 mm Hg. Esto nos ha permitido postular un algoritmo de tratamiento multimodal, el cual ha sido efectivo al mejorar las distintas variables de resultado en POP, IUE, IUU y DPC.

Los músculos hipoactivos se relacionan con la incontinencia y el prolapso; los hiperactivos con el espasmo muscular, mialgia, dolor e hipertonidad<sup>10</sup>. Las mujeres con menor fuerza presentan IU y fecal, las mujeres con mayor fuerza presentan disfunción sexual<sup>11</sup>. Evidencia creciente indica que las DSP hipertónicas incluyen DPC, dispareunia, vulvodinia, vaginismo y dolor miofascial<sup>12</sup>; existe controversia en saber si las mujeres hipertónicas presentan DSP y no está determinado manualmente ni manométricamente el punto de corte para determinar hipertono, normotono o hipotono<sup>12</sup>. Butrick refiere que la debilidad provoca IU, fecal y POP; la hipertonía produce vejiga dolorosa y DPC<sup>13</sup>.

Ozdemir estableció que el valor normal de manometría de SP es 30-60 mm Hg, bajo si 12-30 mm Hg, y anormalmente bajo si menor a 12 mm Hg<sup>14</sup>, lo que coincide con Sartore<sup>15</sup>. El valor disminuye en mayores de 40 años y con la paridad<sup>14,15</sup>.

Quarty sostiene que las mujeres incontinentes presentan una fuerza de 21.7 cm H<sub>2</sub>O; las parturientas 35 cm H<sub>2</sub>O y las no parturientas 47 cm H<sub>2</sub>O<sup>16</sup>. Esto refuerza nuestra hipótesis en considerar la normalidad entre el rango 30-45 mm Hg.

**Tabla II:** Efecto de la rehabilitación multimodal (BFB + RF + NMTP) sobre las distintas variables de resultado en pacientes con DPC (dolor pélvico crónico) n=43; IUE (incontinencia urinaria de esfuerzo) n=40; IUU (incontinencia urinaria de urgencia) n=55 y POP (prolapso de órganos pélvicos) n=52.

Variable	Pre	Post	p
<b>DPC (dolor pélvico crónico) n=43</b>			
EVA dolor (0-10) media ± DE	8 ± 1.57	4.97 ± 2.43	0.0001*
P máxima mm Hg (media ± DE)	45.49 ± 17.28	51.83 ± 22.31	0.0045*
P media mm Hg (media ± DE)	9.18 ± 3.91	10.7 ± 5.13	0.0075*
<b>IUE (incontinencia urinaria de esfuerzo) n=40</b>			
P máxima mm Hg (media ± DE)	23.75 ± 13.12	28.42 ± 14.32	0.0001*
P media mm Hg (media ± DE)	4.3 ± 2.68	6 ± 3.39	0.0001*
FUD (media ± DE)	8.52 ± 3.72	6.32 ± 1.49	0.0001*
FUN (media ± DE)	2.17 ± 1.41	0.72 ± 1.06	0.0001*
<b>IUU (incontinencia urinaria de urgencia) n=55</b>			
P máxima mm Hg (media ± DE)	27.52 ± 14.21	30.85 ± 15.56	0.0060*
P media mm Hg (media ± DE)	5.18 ± 3.17	6.52 ± 3.67	0.0011*
FUD (media ± DE)	10.45 ± 4.20	6.8 ± 2.39	0.0001*
FUN (media ± DE)	2.85 ± 1.6	0.78 ± 0.89	0.0001*
<b>POP (prolapso de órganos pélvicos) n=52</b>			
P máxima mm Hg (media ± DE)	21.17 ± 13.10	24.01 ± 12.06	0.0069*
P media mm Hg (media ± DE)	4.30 ± 3.23	5.17 ± 3.04	0.0007*
Grado de POP (media ± DE)	2.21 ± 0.63	2.03 ± 0.76	0.0019*

EVA, escala visual analógica. DE, desviación estándar. P, prueba estadística T de Student, \* p < 0.05. FUD, frecuencia urinaria diurna (normal <8/día). FUN, frecuencia urinaria nocturna (normal <2/noche). POP, prolapso de órganos pélvicos.



Observamos que las pacientes con DPC son más jóvenes que en IUE, IUU y POP. Weidner y Abrahams sostienen que la IUU aumenta con la edad y es más común en gente mayor<sup>17,18</sup>. Además, con la edad disminuye la fuerza y el tono. Esto explicaría porque las DSP hipotónicas aparecen a los 55 años (IUE 54.4 años, POP 55.4 años, IUU 56.36 años), mientras que las DSP hipertónicas se dan en mujeres más jóvenes (en nuestro estudio 46.3 años)<sup>19</sup>.

Con la edad aumentan las fibras tipo I (tónicas) y disminuyen el tipo II (fásicas); por lo que las mujeres presentan más riesgo de incontinencia por la debilidad de las fibras tipo II<sup>16</sup>. Además, la deficiencia de estrógeno disminuiría la presión de reposo uretral, lo que produciría IUE<sup>16</sup>.

No hemos utilizado la palpación manual como medida de resultado porque la escala de Laycock modificada es subjetiva<sup>20</sup>. Así, un balance muscular subjetivo de 0/5 se correspondería manométricamente con una contracción de 0 a 9 mm Hg (valor más objetivo)<sup>21</sup>.

Las mujeres incontinentes presentan menor fuerza de contracción vaginal máxima (EMGs) que las mujeres sanas ( $p < 0.001$ )<sup>19</sup>. La fuerza máxima del SP disminuye por décadas<sup>19</sup>. Por esto, en nuestro estudio las mujeres con DPC (46.3 años y 45.49 mm Hg) tendrían más fuerza que las mujeres con IUE (54.4 años y 23.75 mm Hg), POP (55.4 años y 21.17 mm Hg) e IUU (56.36 años y 27.52 mm Hg).

El fundamento del BFB [+] se basa en que la debilidad del SP está relacionado con POP, IU, fecal y alteraciones sexuales. Hemos demostrado que el BFB mejora la fuerza y disminuye la incontinencia en IUE e IUU<sup>9,22,23</sup>. Jorge-Ferreira también ha demostrado que el BFB incrementa la fuerza en DSP de 11 a 19.2 mm Hg ( $p < 0.01$ )<sup>24</sup>.

El fundamento del BFB [-] se basa en la teoría de contracción/relajación (Jacobson, 1938) la cual normalizaría el tono y sería útil en las DSP hipertónicas<sup>3</sup>. Esta teoría originó la técnica de relajación post-isométrica descrita por Lewis (1986), por la cual la rigidez de un músculo se reduce después de una contracción voluntaria<sup>25</sup>. Naess y Bo han observado que luego de 3 contracciones voluntarias máximas, el tono de la musculatura del SP disminuye, objetivado por manometría y por EMGs<sup>2</sup>. La contracción del BFB (+) y la relajación del BFB (-) disminuirían la hipertonicidad de las DSP en un 59-80%<sup>26</sup>. Además, el ejercicio mejora la función sexual por la hipertrofia generada por el músculo elevador del ano, mejorando la función de soporte y resistencia. El ejercicio incrementa el flujo sanguíneo favoreciendo la recuperación de las células y tejidos dañados<sup>27</sup>. Voorham-Zalm sugiere que los músculos débiles deben fortalecerse (BFB [+]) mientras que el tono elevado debe trabajarse con relajación y coordinación del SP (BFB [-]) para romper el ciclo dolor-

contractura-dolor<sup>28</sup>. Esto explicaría porque el BFB (+) y (-) ha mejorado la fuerza máxima y disminuido el dolor en nuestro estudio.

Debemos fortalecer el SP porque los aumentos súbitos de presión abdominal sin contracción compensatoria producirían pérdida de orina. Una contracción abdominal suave produciría una fuerza de 20 cm H<sub>2</sub>O, el saltar o correr 90 cm H<sub>2</sub>O y el toser 125 cm H<sub>2</sub>O<sup>29</sup>.

El tratamiento multimodal disminuyó el prolapso de  $2.23 \pm 0.63$  a  $2.03 \pm 0.76$  grados ( $p = 0.0019$ ). Braekken sostiene que los ejercicios del SP mejoraron 1 grado el POP en el 19% de los pacientes tratados a diferencia de un 8% en los controles<sup>30</sup>. Li y Ge sostienen que los ejercicios del SP mejoraron tanto los síntomas como los grados del POP en sus grupos tratados<sup>30</sup>.

Una limitación del estudio es no haber evaluado otros parámetros tales como la fuerza pasiva, la velocidad de contracción y la resistencia. Sin embargo, los valores de fuerza máxima han resultado ser significativamente diferentes en las DSP hipertónicas (con punto de corte  $> 45$  mm Hg) de las DSP hipotónicas ( $< 30$  mm Hg). Es necesario valorar estas variables en una serie más grande para comprobar la tendencia observada en este estudio.

## Conclusiones

Existen diferencias etarias y manométricas entre los pacientes con DSP hipertónicas (DPC) e hipotónicas (IUE, IUU y POP). El punto de corte  $>$  de 45 mm Hg y  $<$  de 30 mm Hg podrían ayudar a clasificar tales patologías. El algoritmo de tratamiento multimodal (BFB [+], RF y NMTP) es capaz de mejorar la fuerza y disminuir el dolor en los pacientes con DPC. El BFB (-) con RF y NMTP es capaz de mejorar la fuerza, disminuir la FUD y FUN y disminuir el grado de prolapso en los pacientes con IUE, IUU y POP.

## Agradecimientos

A Saturnino Díaz Trujillo, bibliotecario del Hospital Universitarios Santa Cristina, Madrid, por la búsqueda bibliográfica para la realización de este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- Faubion SS, Shuster LT, Bharucha AE. Recognition and management of nonrelaxing pelvic floor dysfunction. *Mayo Clin Proc.* 2012 Feb;87(2):187-93. doi: 10.1016/j.mayocp.2011.09.004.
- Naess I, Bø K. Can maximal voluntary pelvic floor muscle contraction reduce vaginal resting pressure and resting EMG activity? *Int Urogynecol J.* 2018 Nov;29(11):1623-1627. doi: 10.1007/s00192-018-3599-1.
- Castro-Pardiñas MA, Torres-Lacomba M, Navarro-Brazález B. Muscle function of the pelvic floor in healthy, puerperal women with pelvic floor dysfunction. *Actas Urol Esp.* 2017 May;41(4):249-257. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2016.11.007.
- Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications. *Sports Med.* 2006;36(11):929-39. doi: 10.2165/00007256-200636110-00002.
- Fernández-Cuadros ME, Martín-Martín LM, Albaladejo-Florín MJ, Pérez-Moro OS, Álava-Rabasa S, Goizueta-San-Martín G. La estimulación transcutánea del nervio tibial posterior modifica la respuesta simpática cutánea y mejora el síndrome de vejiga hiperactiva: serie de casos y posible prueba diagnóstica. *Rehabilitación (Madr).* 2022 Oct-Dec;56(4):255-263. doi: 10.1016/j.rh.2021.04.005.
- Fernández-Cuadros ME, Kazlauskas SG, Albaladejo-Florín MJ, Robles-López M, Laborda-Delgado A, de la Cal-Alvarez C, et al. Efectividad de la rehabilitación multimodal (biofeedback más radiofrecuencia capacitiva-resistiva) sobre el dolor pélvico crónico y la dispareunia: estudio prospectivo y revisión de la bibliografía. *Rehabilitación (Madr).* 2020 Jul-Sep;54(3):154-161. doi: 10.1016/j.rh.2020.02.005.
- Tam J, Loeb C, Grajower D, Kim J, Weissbart S. Neuromodulation for Chronic Pelvic Pain. *Curr Urol Rep.* 2018 Mar 26;19(5):32. doi: 10.1007/s11934-018-0783-2.
- Laycock J, Haslam J. Therapeutic management of incontinence and pelvic pain: pelvic organ disorders. London: Springer-Verlag. 2002.
- Fernández-Cuadros ME, Albaladejo-Florín MJ, Álava-Rabasa S. Stress and Urgency Urinary Incontinence: Clinical-Urodynamic Correlation and Rehabilitation Management in Daily Clinical Practice. *SN Compr. Clin. Med* 2022;4:142 <https://doi.org/10.1007/s42399-022-01231-z>.
- Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann N Y Acad Sci.* 2007 Apr;1101:266-96. doi: 10.1196/annals.1389.034.
- Turhan A, Akhan SE, Bastu E, Ugurlucan FG, Yasa, C, Oskay U, et al. The effect of urinary incontinence on sexual functioning in Turkish women of reproductive and menopausal ages. *International Journal of Sexual Health* 2015;27(4):396-405.
- Wallace SL, Miller LD, Mishra K. Pelvic floor physical therapy in the treatment of pelvic floor dysfunction in women. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2019 Dec;31(6):485-493. doi: 10.1097/GCO.0000000000000584.
- Butrick CW. Fisiopatología del trastorno hipertónico del suelo pélvico. *Clinicas Obstétricas y Ginecológicas de Norteamérica* 2009; 36(3):699-705.
- Ozdemir FC, Pehlivan E, Melekoglu R. Pelvic floor muscle strength of women consulting at the gynecology outpatient clinics and its correlation with sexual dysfunction: A cross-sectional study. *Pak J Med Sci.* 2017 Jul-Aug;33(4):854-859. doi: 10.12669/pjms.334.12250.
- Sartore A, Pregazzi R, Bortoli P, Grimaldi E, Ricci G, Guaschino S. The urine stream interruption test and pelvic muscle function in the puerperium. *Int J Gynaecol Obstet.* 2002 Sep;78(3):235-9. doi: 10.1016/s0020-7292(02)00193-5.
- Quartly E, Hallam T, Kilbreath S, Refshauge K. Strength and endurance of the pelvic floor muscles in continent women: an observational study. *Physiotherapy.* 2010 Dec;96(4):311-6. doi: 10.1016/j.physio.2010.02.008.
- Weidner AC, Myers ER, Visco AG, Cundiff GW, Bump RC. Which women with stress incontinence require urodynamic evaluation? *Am J Obstet Gynecol.* 2001 Jan;184(2):20-7. doi: 10.1067/mob.2001.108171.
- Abrams P. Detrusor instability and bladder outlet obstruction. *Neurourology and Urodynamics* 1985; 4(4):317-28.
- Gunnarsson M, Mattiasson A. Female stress, urge, and mixed urinary incontinence are associated with a chronic and progressive pelvic floor/vaginal neuromuscular disorder: An investigation of 317 healthy and incontinent women using vaginal surface electromyography. *Neurourology and Urodynamics* 1999; 18(6):613-21.
- Messelink B, Benson T, Berghmans B, Bø K, Corcos J, Fowler C, et al. Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. *NeuroUrol Urodyn.* 2005;24(4):374-80. doi: 10.1002/nau.20144.
- Morin M, Bourbonnais D, Gravel D, Dumoulin C, Lemieux MC. Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements. *NeuroUrol Urodyn.* 2004;23(7):668-74. doi: 10.1002/nau.20069.
- Fernández-Cuadros ME, Díez-Ramos MF, Albaladejo-Florín MJ, Pérez-Moro OS. Manometric biofeedback effectiveness on urinary incontinence and quality of life: a non-randomized control trial. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health* 2017; 4(2).
- Fernández-Cuadros M, Albaladejo-Florín M, Álava-Rabasa S, Pérez-Moro O. Efectividad de 6 sesiones de biofeedback manométrico en la incontinencia urinaria y la calidad de vida: estudio prospectivo tipo antes-después, 67 casos. *Rehabilitación* 2019; 53(3):146-54.
- Ferreira CH, Dwyer PL, Davidson M, De Souza A, Ugarte JA, Frawley HC. Does pelvic floor muscle training improve female sexual function? A systematic review. *Int Urogynecol J.* 2015 Dec;26(12):1735-50. doi: 10.1007/s00192-015-2749-y.
- Lewit K. Postisometric relaxation in combination with other methods of muscular facilitation and inhibition. *Manual Medicine* 1986; 2:101-4.
- Tu FF, As-Sanie S, Steege JF. Musculoskeletal causes of chronic pelvic pain: a systematic review of existing therapies: part II. *Obstet Gynecol Surv.* 2005 Jul;60(7):474-83. doi: 10.1097/01.ogx.0000162246.06900.9f.
- Wu YM, McInnes N, Leong Y. Pelvic Floor Muscle Training Versus Watchful Waiting and Pelvic Floor Disorders in Postpartum Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2018 Mar/Apr;24(2):142-149. doi: 10.1097/SPV.0000000000000513.
- Voorham-van der Zalm PJ, Stiggelbout AM, Aardoom I, Deckers S, Greve IG, Nijeholt GA, et al. Development and validation of the pelvic floor inventories Leiden (PelFlis). *NeuroUrol Urodyn.* 2008;27(4):301-5. doi: 10.1002/nau.20514.
- Bø K, Nygaard IE. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. *Sports Med.* 2020 Mar;50(3):471-484. doi: 10.1007/s40279-019-01243-1.
- Ge J, Wei XJ, Zhang HZ, Fang GY. Pelvic floor muscle training in the treatment of pelvic organ prolapse: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Actas Urol Esp (Engl Ed).* 2021 Jan-Feb;45(1):73-82. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2020.01.012.