

## REVISIÓN

# Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga

Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitari Mútua de Terrassa. Barcelona

## RESUMEN

La ecografía del suelo pélvico se ha convertido en una herramienta de gran utilidad en el diagnóstico de las disfunciones uroginecológicas. Su implementación en las Unidades del Suelo Pélvico cada vez está más consolidada. La aplicación de la ecografía ha contribuido al conocimiento de la fisiopatología de las disfunciones del suelo pélvico, y la aparición de la ecografía tridimensional ha sido un valor añadido a la mejora de dicho conocimiento. En los últimos años ha aumentado exponencialmente el número de artículos acerca del uso de los ultrasonidos en el diagnóstico de la patología del suelo pélvico; es un tema en continua revisión y de rigurosa actualidad. A pesar de que algunos aspectos estudiados por ecografía siguen formando parte de la investigación, su aplicabilidad clínica está contrastada en muchos ámbitos de la uroginecología. En este artículo se analiza el papel que desempeña la ecografía en el diagnóstico de la incontinencia urinaria, en el prolapso de órganos pélvicos y en las disfunciones anorrectales.

©2023 Ediciones Mayo, S.A.U. Todos los derechos reservados.

**Palabras clave:** ecografía del suelo pélvico, disfunciones del suelo pélvico, prolapso de órganos pélvicos, incontinencia urinaria, incontinencia anal.

## Introducción

Las disfunciones del suelo pélvico tienen una gran prevalencia en la población<sup>1-3</sup>. El conocimiento de su fisiopatología ha incrementado en los últimos años. Las técnicas de imagen, sobre todo la resonancia magnética (RM) y la ecografía, han contribuido de forma significativa<sup>4</sup>. La ecografía tridimensional ha aportado una visión de las estruc-

## ABSTRACT

Pelvic floor ultrasound has become a very useful tool in the diagnosis of pelvic floor dysfunctions. Its implementation in Pelvic Floor Units is increasingly consolidated. The application of ultrasound has contributed to the knowledge of the physiopathology of pelvic floor dysfunctions and the appearance of three-dimensional ultrasound has been an added value to the improvement of this knowledge. In recent years, the number of articles on the use of ultrasound in the diagnosis of pelvic floor pathology has increased exponentially. It is a subject under continuous review and of rigorous actuality. Although some aspects studied by ultrasound are still part of the research, its clinical applicability is contrasted in many areas of urogynecology. This article analyses the role of ultrasound in the diagnosis of urinary incontinence, pelvic organ prolapse and anorectal dysfunctions.

©2023 Ediciones Mayo, S.A.U. All rights reserved.

**Keywords:** pelvic floor ultrasound, pelvic floor disorders, pelvic organ prolapse, urinary incontinence, anal incontinence.

turas musculares pélvicas femeninas que hasta ahora solo podían ser vistas por la RM, concretamente el hiato urogenital y el hiato del elevador. Esto ha favorecido el uso de la ecografía, ya que permite obtener imágenes en tiempo real, a bajo coste, de forma inocua y reproducible<sup>5</sup>.

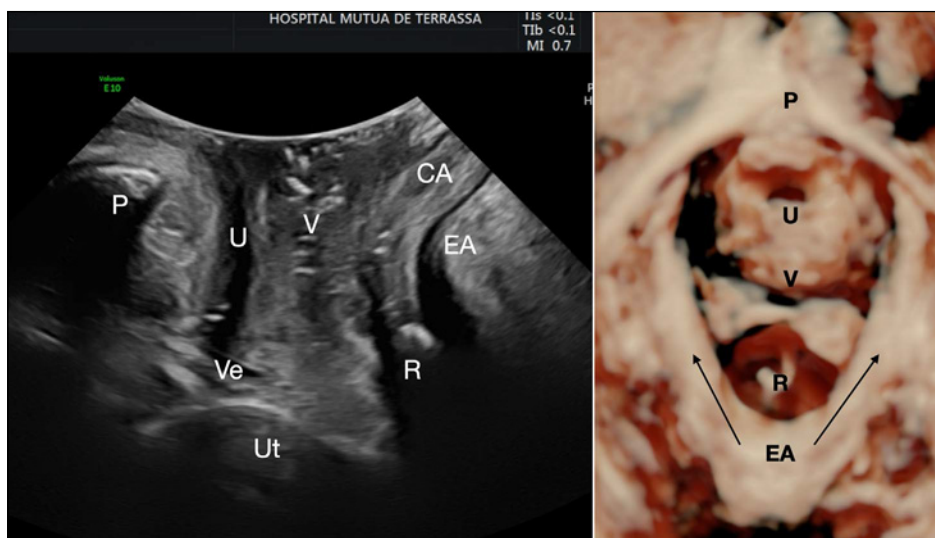
Existen distintas vías de abordaje para el estudio de las estructuras pélvicas implicadas en las disfunciones del suelo pélvico: transabdominal, transperineal, introital, transvaginal y endoanal, pero la más utilizada es la vía transperineal (se utiliza una sonda convex apoyada sobre el periné, habitualmente después de la micción).

## Correspondencia:

Jordi Cassadó Garriga  
Correo electrónico: jcassado@mutuaterassa.cat

## Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga



**Figura 1.** Plano de corte básico. La imagen de la izquierda es el corte sagital bidimensional y la de la derecha el corte axial tridimensional (CA: canal anal; EA: músculo elevador del ano; P: pubis; R: recto; U: uretra; Ut: útero; V: vagina; Ve: vejiga)

A partir de un plano guía de ecografía bidimensional, es posible estudiar la mayor parte de las disfunciones del suelo pélvico. Este plano se obtiene en el plano sagital medio y debe incluir de izquierda a derecha: la sínfisis del pubis, la uretra, la vejiga, la vagina, el canal anal, el recto y la parte más declive del músculo elevador del ano (Figura 1). A partir de este plano se obtiene la reconstrucción tridimensional que abarca todo el hiato del elevador (Figura 1). A pesar de la espectacularidad de las imágenes tridimensionales, la ecografía bidimensional sigue siendo la herramienta más útil en la valoración de las disfunciones del suelo pélvico.

En este trabajo vamos a valorar la aplicabilidad clínica de los ultrasonidos en uroginecología, especialmente en el estudio de la incontinencia de orina, el prolapso de órganos pélvicos y las disfunciones anorrectales.

### Incontinencia urinaria

En el estudio de la incontinencia urinaria es donde la ecografía encontró las primeras aplicaciones en uroginecología; la definición de las estructuras que conforman el aparato urinario inferior lo favoreció. Así, la ecografía permite ver con mucha claridad la uretra, que ecográficamente se visualiza como una parte central anecogénica o hipocogénica rodeada de una parte más ecogénica (que conforma el esfínter uretral), tanto en el plano sagital como en el transversal. Algunas lesiones, como los divertículos uretrales, son fácilmente observados en la

ecografía, tanto bidimensional como tridimensional, como estructuras saculares anecogénicas o hipocogénicas que conectan con la luz uretral y no captan Doppler. A su vez, podremos diferenciar patología cercana a la uretra que a veces puede parecer un divertículo uretral, como puede ser un quiste de Gartner. Estas imágenes cuánticas suelen estar perfectamente individualizadas y no llegan a comunicarse con la luz de la uretra.

En segundo lugar, la vejiga es fácilmente identificable debido al contenido anecogénico de su interior, que es la orina. Este contenido permite valorar toda su superficie vesical y descartar la existencia de lesiones exofíticas. Tanto por ecografía bi como tridimensional, se puede ver con claridad el interior de la vejiga. Las imágenes tridimensionales se asemejan mucho a lo que podríamos ver por cistoscopia. La tecnología Doppler puede ayudarnos en estos casos, ya que los procesos neoplásicos vesicales suelen estar hipervascularizados. La eyaculación de los uréteres también puede ser vista con facilidad, siendo una herramienta útil para valorar la correcta evacuación de los mismos a la vejiga, en casos de cirugía que pueda comprometer el funcionamiento ureteral.

### Control del residuo postmiccional

La aplicación de la ecografía en el estudio de la incontinencia debería empezar por la valoración del control de orina residual o residuo postmiccional. Esta indicación

es una de las que mayor evidencia tiene. El control de orina residual es importante para descartar una disfunción del vaciado. Existen muchas fórmulas matemáticas descritas para el cálculo del volumen urinario, con buena correlación con el volumen real urinario. Una de las más utilizadas es la propuesta por Dietz<sup>6</sup>:

$$A \times B \times 5,6$$

donde A y B serían la altura y la profundidad del contenido vesical (contenido anecogénico visualizando la uretra) medidas en centímetros; y 5,6 un factor de corrección (Figura 2).

Es difícil valorar la disfunción del vaciado únicamente con la clínica. En ocasiones se presenta como una dificultad en la micción, pero a veces no es así y clínicamente puede parecer una vejiga hiperactiva por el aumento de la frecuencia miccional con clínica de urgencia. Por esto, es importante complementar la clínica con la medida del residuo postmiccional por ecografía, de forma muy sencilla.

La disfunción del vaciado se asocia a menudo con el prolapso de órganos pélvicos, y la misma fórmula antes mencionada puede utilizarse para su valoración ecográ-

fica también en casos de prolapso del compartimento anterior<sup>7</sup>. Si nos pasa desapercibida, a largo plazo puede desencadenarse una ureterohidronefrosis que derive en una insuficiencia renal. También pueden aparecer divertículos vesicales al existir una vejiga que lucha para vencer la obstrucción, u otra patología más frecuente, como son las infecciones de orina de repetición. La disfunción del vaciado también debería valorarse en pacientes operadas de cirugía antiincontinencia.

Hoy en día, por tanto, no tiene ningún sentido realizar un cateterismo vesical para valorar el volumen del residuo postmiccional ya que por ecografía podemos valorar lo mismo. No obstante, ambos métodos solo nos informan de que, tras la micción, queda orina en la vejiga. Para el diagnóstico de la disfunción del vaciado vesical es preciso hacer un estudio urodinámico.

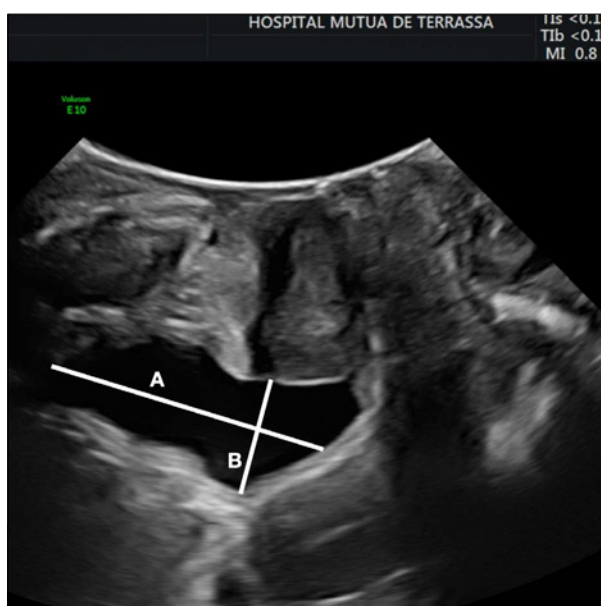
### Incontinencia urinaria de esfuerzo

Sabemos que existen dos tipos de incontinencia de orina de esfuerzo: la ocasionada por un exceso de movilidad de la uretra (hipermovilidad uretral) y la que ocurre debido a un déficit del mecanismo esfinteriano. Ambas suponen cambios anatómicos; por lo tanto, la ecografía puede aportarnos información.

Se han descrito distintas maneras de medir la hipermovilidad uretral. Probablemente, la medida más utilizada para la movilidad uretral sea la propuesta por Dietz por vía transperineal, donde la movilidad es la diferencia entre reposo y Valsalva de la distancia que va desde la horizontal (medida desde el pubis) hasta el cuello vesical<sup>8</sup> (Figura 3). Valores superiores a 25 mm sugieren hipermovilidad uretral.

Otra forma de medir la hipermovilidad es por vía introital, y se denomina deslizamiento uretral. Se obtiene de la diferencia de la distancia uretra-cuello vesical en reposo y al esfuerzo. Esta distancia se calcula a partir del punto de corte en la uretra de un eje que atravesaría la sínfisis púbica equidistante de las ramas óseas hasta el cuello vesical. Un deslizamiento superior a 8 mm sugeriría hipermovilidad uretral<sup>9</sup>.

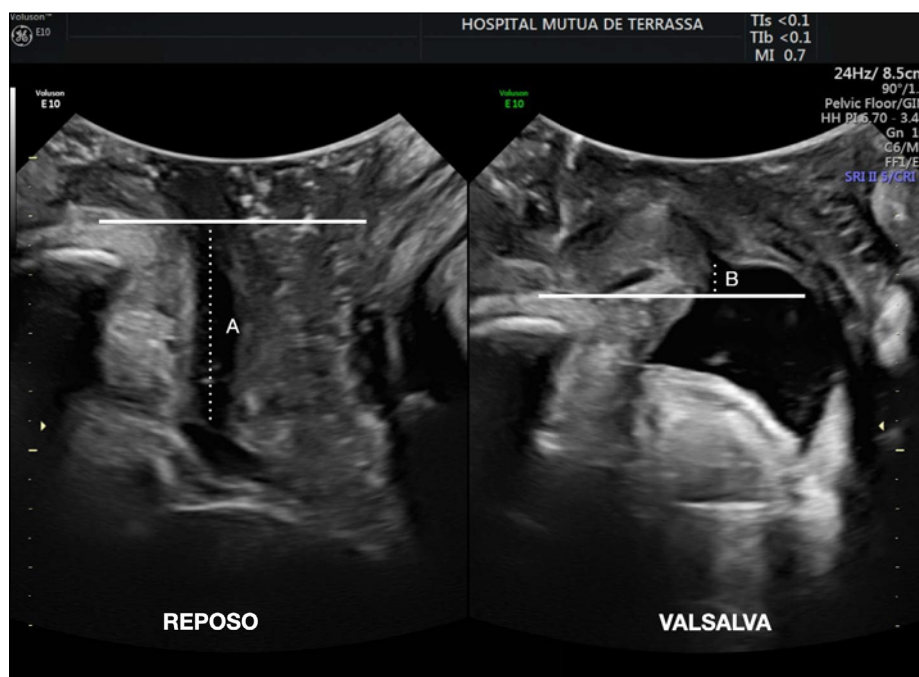
Otra forma de medir la movilidad es a partir del cálculo de ángulos. El ángulo uretrovesical posterior es el más utilizado (entre la base de la vejiga y el eje de la uretra); debería ser menor de 120° en condiciones normales<sup>10</sup>. Otros ángulos utilizados son el ángulo rotacional<sup>11</sup> infe-



**Figura 2.** El cálculo del residuo postmiccional se realiza midiendo en el plano sagital la parte anecogénica (contenido vesical) en profundidad (A) y altura (B)

## Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga



**Figura 3.** A la izquierda, imagen en reposo que muestra la distancia desde el cuello vesical hasta la horizontal (A) trazada desde la sínfisis del pubis (línea continua). A la derecha la misma distancia calculada en Valsalva (B). La movilidad de la uretra se calcula a partir de la diferencia entre ambas distancias (A-B). Si el cuello vesical sobrepasa la línea de la sínfisis, como en la imagen, deben sumarse A y B

rior a 20° (ángulo que marca el tercio proximal de la uretra al realizar la maniobra de Valsalva) y el ángulo gamma<sup>12</sup> (ángulo que describe el eje de la sínfisis con la línea que va desde la sínfisis al cuello vesical).

Otro parámetro ecográfico correlacionado con la incontinencia de esfuerzo es la longitud uretral. Además de su utilidad como información prequirúrgica, algunos autores han relacionado una distancia inferior a 3,5 cm con la incontinencia de esfuerzo<sup>13</sup>.

Aunque existan numerosas medidas y ángulos que se han propuesto para el estudio de la movilidad uretral, es muy difícil encontrar un parámetro ecográfico de normalidad ya que la incontinencia es multifactorial<sup>14</sup>. Por lo tanto, hipermovilidad no va a implicar necesariamente incontinencia; es decir, existen muchas mujeres con uretra hipermóvil que son continentas. Otra limitación a la hora de establecer datos de normalidad es que pacientes en el momento de realizar la maniobra de Valsalva pueden estar coactivando la musculatura pélvica por miedo a la fuga de orina, y falsamente impedir que la uretra se mueva en exceso.

La valoración de la movilidad de la uretra es muy importante especialmente en pacientes con incontinencia urinaria recidivada o irradiadas, ya que la decisión terapéu-

tica pasará por valorar previamente si la uretra se mueve, y aquí la ecografía será de gran utilidad. En una uretra con poca movilidad, los resultados posquirúrgicos de las mallas libres de tensión son peores<sup>15</sup>.

En cuanto al déficit intrínseco del esfínter, clínicamente se presenta como una incontinencia de orina más grave. La valoración del esfínter uretral también ha sido estudiada por ecografía tridimensional, con buena correlación intra e interobservador<sup>16</sup>. Se vio que, al estudiar a las pacientes operadas con la colposuspensión de Burch, las que seguían incontinentes tenían volúmenes ecográficos esfinterianos menores que las que se curaban<sup>17</sup>. Por tanto, existe una traducción anatómica de un problema funcional. Sin duda, actualmente, los cambios esfinterianos o la función propia del esfínter uretral están mejor valorados por urodinamia que por ecografía.

Otro aspecto importante es la embudización del cuello vesical, que no es más que la abertura del cuello vesical al realizar el esfuerzo. Normalmente se asocia a pérdida de orina y refleja una insuficiencia del esfínter. A veces también se puede asociar a la existencia de una contracción no inhibida del detrusor. La presencia de embudización debería ser complementada por un estudio urodinámico para valorar la función del esfínter.

En un estudio prospectivo, las pacientes sin embudización previa tenían mejores resultados después de la cirugía que las que presentaban embudización previa; por tanto, es un factor pronóstico<sup>18</sup>. Además, tiene un valor predictivo negativo muy alto (92,8 %) como indicador de la presión esfinteriana<sup>19</sup>.

Resumiendo, la embudización se puede presentar en tres escenarios: la hipermovilidad uretral asociada a déficit esfinteriano, un déficit esfinteriano puro (suelen tener antecedentes de cirugías previas) o una vejiga hiperactiva.

### Vejiga hiperactiva

La vejiga hiperactiva es un proceso sintomático con clínica de urgencia miccional, asociada o no a incontinencia. Por tanto, se trata de una alteración puramente funcional y no anatómica, es decir, una mala función del músculo detrusor. Puesto que el detrusor es un músculo y los músculos, al incrementar su función, se acaban hipertrofiando, el grosor de la pared vesical podría ser un indicador de vejiga hiperactiva. A pesar de que, en un inicio, parecía que un grosor superior a 5 mm se asociaba a vejiga hiperactiva, esta medida ha sido muy discutida por la diferente forma de valorar la pared en la literatura (incluir solo el detrusor, incluir toda la pared, distintos tipos de transductor...)<sup>20</sup>. A pesar de esto, la valoración del detrusor es una excusa excelente para revisar con detalle la pared vesical y poner en evidencia la existencia de posibles lesiones exofíticas.

### Rehabilitación

La ecografía también ayuda en la valoración de las pacientes que siguen un tratamiento conservador de rehabilitación del suelo pélvico. Es posible controlar si la paciente realiza de forma correcta los ejercicios de contracción de los músculos del suelo pélvico por la reducción de la movilidad uretral<sup>21</sup> y de la distancia del ángulo anorrectal a la sínfisis del pubis. Además, se ha visto que existe muy buena correlación entre la valoración ecográfica de la función del elevador y la valoración clínica mediante palpación<sup>22</sup>.

Por otra parte, la ecografía puede ser utilizada también como técnica de *biofeedback*, para que las pacientes puedan ver con claridad la efectividad de sus ejercicios y así potenciarlos<sup>23</sup>.

La rehabilitación ha demostrado, con parámetros ecográficos, su efectividad en las pacientes con incontinencia de esfuerzo, ya que provoca una hipertrofia del esfínter uretral y una reducción de la movilidad del cuello vesical al realizar el esfuerzo<sup>24</sup>. Además, aumenta el grosor del músculo elevador y reduce el área del hiato urogenital<sup>25</sup>.

Existen revisiones sistemáticas respecto al trabajo de la musculatura abdominal (ejercicios hipopresivos) para la incontinencia de esfuerzo, que concluyen que es más efectivo el trabajo directo sobre el elevador que este tipo de ejercicios<sup>26</sup>.

### Mallas antiincontinencia

Uno de los campos donde la ecografía más nos ayuda es en la valoración postoperatoria del material protésico para la incontinencia urinaria. La ecografía nos permite una visualización perfecta de las mallas de polipropileno con la ventaja de su accesibilidad y bajo coste, mejor que con la tomografía computarizada (TC) o la RM. Es la prueba de imagen de elección para el control de las mallas en ginecología<sup>27</sup>.

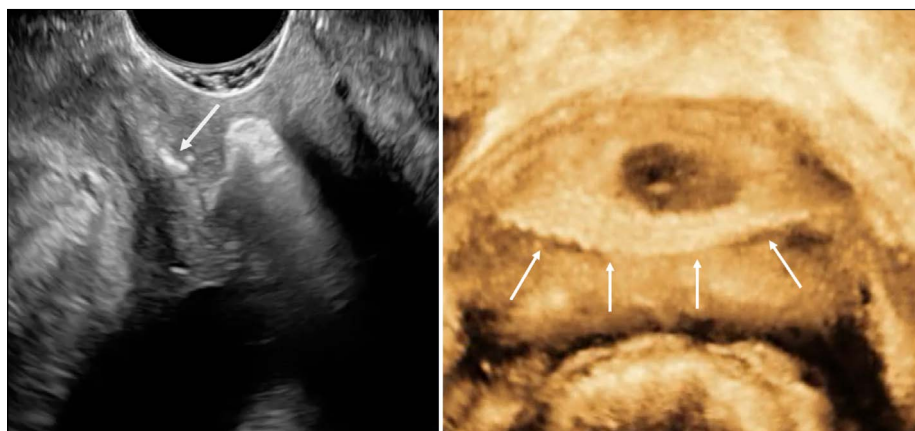
Las mallas antiincontinencia son muy fáciles de identificar debido a su hiperecogenicidad ecográfica. Podemos ver perfectamente si están normoinsertas en el tercio medio y valorar si son funcionales; es decir, si al realizar la maniobra de Valsalva comprimen la uretra y reducen su movilidad. La ecografía tridimensional puede complementar la información viendo la relación de la malla con la uretra, la simetría de la misma y el trayecto que sigue, aunque la aportación de la ecografía tridimensional todavía está en estudio (Figura 4).

Una malla correctamente insertada debería estar entre el tercio medio y distal (50-70 % de la longitud uretral), a 3-5 mm del lumen<sup>28</sup>. Cuando las mallas quedan en el tercio proximal o en la unión entre el medio y el proximal, es cuando existe un mayor número de recurrencias (si están flojas) o de complicaciones (si están tensas). Tampoco deberían cambiar de tercio al realizar la maniobra de Valsalva<sup>29</sup>.

El trayecto uretral debe ser lineal, sin incurvaciones en reposo. Es típica la forma en S itálica (S) cuando la malla está sobretensionada, correlacionándose directamente con la obstrucción. La disfunción de vaciado también se asocia más a aquellos casos en que la banda está dentro del rabdomioesfínter<sup>30</sup>.

## Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga



**Figura 4.** Banda libre de tensión antiincontinencia. En la imagen de la izquierda, bidimensional, se señala la imagen hiperecogénica de la banda normoinserta en la uretra media. En la imagen de la derecha se puede ver la imagen tridimensional de la banda en su situación suburetral correcta

Kociszewski estableció tres tipos de grupos en función de cómo quedaba colocada la malla<sup>31</sup>:

- Cuando estaba plana en reposo y en forma de C al realizar el esfuerzo. En este grupo es donde estaban la mayor parte de las pacientes curadas, con muy pocos fallos y pocas complicaciones.
- Cuando estaba plana en reposo y plana al realizar el esfuerzo. La mitad de este grupo estaban curadas, un 25 % mejoraban y alrededor de un 25 % fallaban; es decir, era el grupo donde había más fracasos.
- Cuando estaba en forma de C en reposo y en forma de C al realizar el esfuerzo. En este grupo curaban alrededor del 75 %, mejoraban un 15 % pero fallaban un 10 %. En este grupo de fallos es donde había más disfunciones del vaciado.

Ante el fracaso de una cirugía con malla, no solamente la relación de la malla con la uretra va a ayudar; también lo hará el conocer exactamente el trayecto que está describiendo la malla. Así podemos detectar *minislings* que se han soltado de un lado, mallas atravesando la uretra, malla por delante de la rama isquiopubiana... En estos casos, el problema no solamente es el de la recidiva de la incontinencia, sino que también puede aparecer hematuria (malla intrauretral o intravesical), dolor (malla por delante de rama isquiopubiana), impotencia funcional al andar (malla profunda en agujero obturador que afecta al nervio obturador) o dispareunia (exposición de malla en vagina).

La ecografía también va a ayudar en los casos complejos de pacientes que han sido operadas varias veces,

incluso con varias mallas, para entender un poco más la razón del fracaso de la cirugía. Por ejemplo, podemos objetivar diversas mallas que se obstruyen entre sí.

Cuando se utilizan agentes *bulky* en la cirugía de la incontinencia, estos pueden ser fácilmente identificados por ecografía, lo que permite valorar si están correctamente colocados o han migrado.

En presencia de clínica, la ecografía ayuda a entender la causa: un residuo postmiccional elevado y alguno de los signos ecográficos de obstrucción sugieren que la malla es el motivo de dicha disfunción; o bien, si lo que está obstruyendo es la presencia de un hematoma quirúrgico, la abstención terapéutica será la mejor arma. Es clave englobar los hallazgos ecográficos con la clínica, pues nunca debemos tratar una imagen en ausencia de clínica.

### Prolapso de órganos pélvicos

El prolapso genital femenino es una patología de gran prevalencia en la población<sup>2</sup>. Un elevado porcentaje de las pacientes sintomáticas van a requerir algún tipo de tratamiento: conservador o quirúrgico. De hecho, hasta un 15 % de las pacientes con prolapso requerirá una reparación quirúrgica. A pesar de ser una patología benigna, puede llegar a afectar de forma considerable la calidad de vida.

El prolapso genital femenino es el descenso de uno o más de los elementos anatómicos a través de la vagina: compartimento vaginal anterior, compartimento vaginal posterior o compartimento apical. Existen distintas clasificaciones clínicas para estudiar el prolapso genital. Clásicamente, se utilizaba la de Baden-Walker, una cla-

sificación sencilla y práctica que establecía cuatro grados de prolapso, con el inconveniente de ser poco reproducible. En 1996, la ICS-IUGA ideó una clasificación nueva con el fin de aumentar la precisión y reproducibilidad de la graduación: la clasificación POP-Q.

El papel de la ecografía en la valoración del prolapso no será el de aportarnos una mejor clasificación que la clínica. La aportación de la ecografía es ayudarnos a identificar aspectos que son difícilmente valorables por la exploración física, que pueden condicionar la actitud terapéutica, y hará posible entender los fracasos de la cirugía. A su vez, permite profundizar en la identificación de las lesiones del elevador, de los defectos fasciales y en su posible aplicabilidad en la decisión final de la técnica de la cirugía del prolapso. Este último aspecto aún está en fase de investigación.

Se ha visto que el prolapso se asocia frecuentemente a las disfunciones de vaciado. Como ya dijimos, existen numerosas fórmulas matemáticas para calcular el volumen residual por ecografía que se correlacionan con el volumen real, también en pacientes con prolapso<sup>7</sup>.

### Prolapso por compartimentos

La ecografía permite medir el prolapso de forma muy sencilla. Partiendo del plano sagital, y con la sínfisis púbica como línea de referencia, se puede cuantificar el prolapso. Se han descrito puntos de corte ecográficos a partir de los cuales las pacientes muestran sintomatología, y estos se pueden correlacionar directamente con medidas aplicables en la clasificación del POP-Q. De esta manera, una mujer suele mostrar síntomas cuando: un cistocele se sitúa al menos a 10 mm por debajo de la sínfisis del pubis, un prolapso uterino llega a 15 mm por encima del pubis o un rectocele alcanza al menos los 15 mm por debajo de la sínfisis del pubis<sup>32</sup>. Estudios más recientes señalan que la clasificación POP-Q y la medición ecográfica del prolapso tienen una correlación de moderada a fuerte en los compartimentos anterior y medio, mientras que la correlación es débil en el compartimento posterior. Aunque ambos métodos se asocian fuertemente con el síntoma «bulto vaginal», la valoración clínica POP-Q tiene mayor asociación que la ecografía<sup>33</sup>.

Si analizamos esta patología por compartimentos, la ecografía nos ayudará a entender el tipo de prolapso ante el que nos encontramos.

En el compartimento anterior, la ecografía nos permite diferenciar fácilmente entre dos tipos de cistocele en función de si se modifica o no el ángulo retrovesical<sup>34</sup>:

- El cistourethrocele, que cursa con el ángulo retrovesical abierto, suele ir acompañado de hipermovilidad uretral e incontinencia urinaria de esfuerzo. Raramente presentará una disfunción de vaciado.
- Todo lo contrario ocurre en el caso del cistocele con ángulo retrovesical intacto, que se asocia más a lesión del elevador y se ve en casos de prolapsos más graves. Además, suele cursar con disfunción del vaciado por *kinking* uretral (la estructura prolapada se acabala sobre la uretra y la comprime, dificultando el vaciado), con menor incidencia de incontinencia urinaria de esfuerzo asociada.

En referencia al papel de la ecografía en la valoración de la incontinencia urinaria oculta, en la actualidad existen pocos datos que permitan relacionar la incontinencia oculta con algún parámetro ecográfico. Únicamente, en estudios retrospectivos, se ha visto que el cistocele se asocia con el ángulo retrovesical conservado (cistocele tipo III)<sup>35</sup>.

Respecto al compartimento medio, la ecografía permite valorar, cuando el útero está prolapado, si se trata de un prolapso a expensas del cuello uterino (elongación cervical) o de todo el útero. Se ha postulado que una diferencia  $\geq 15$  mm en la distancia pubis-*fundus* uterino entre el reposo y la maniobra de Valsalva permitiría diferenciar el prolapso uterino de la elongación cervical por ecografía<sup>36</sup>. Esto podría condicionar el tratamiento.

En los prolapsos del compartimento posterior es donde más nos puede ayudar la ecografía, pues nos identifica el órgano prolapado, bien sea un rectocele, un enterocele o la combinación de ambos. En algunas ocasiones, esta discriminación resulta dificultosa por exploración física.

El rectocele se comportaría igual que el cistocele, es decir: cuando el rectocele sobrepasa el canal anal, habría más disfunción de vaciado o defecación obstructiva pues el septo rectovaginal está roto. En cambio, cuando el septo rectovaginal está conservado, no suele acompañarse de síntomas de defecación obstructiva: lo que se está produciendo es un descenso perineal<sup>37</sup>. Las mujeres con síntomas defecatorios obstructivos tienen el recto más ancho y la placa del elevador descendente por

Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga

ecografía, independientemente del estadio del prolapso medido por el POP-Q o de la gravedad del rectocele<sup>38</sup>. Pero una reciente revisión Cochrane indica que la ecografía transperineal, de momento, tiene valor como técnica de *screening* en el diagnóstico de la defecación obstructiva<sup>39</sup>.

Otro cuadro difícil de diagnosticar clínicamente es la intususcepción rectal<sup>37</sup>. Por ecografía, es posible ver cómo la mucosa rectal se acaba introduciendo en el canal anal.

**Músculo elevador del ano**

Mención aparte merece la valoración ecográfica del músculo elevador del ano y su relación con el prolapso. Este músculo, juntamente con sus fascias, es fundamental en el soporte de las estructuras pélvicas. Lo conforman básicamente los fascículos puborrectal-pubovisceral y el ileocóxigeo. Por ecografía bidimensional no es posible ver la estructura en forma de lazo que describe el fascículo puborrectal-pubovisceral del elevador, y que conforma el hiato del elevador y el hiato urogenital; en cambio, la ecografía tridimensional sí permite ver estas estructuras. Esta ha sido la gran aportación de la ecografía tridimensional. Hasta este momento, solamente era posible ver el hiato por RM. La parte más profunda del músculo elevador, el fascículo ileocóxigeo, es más

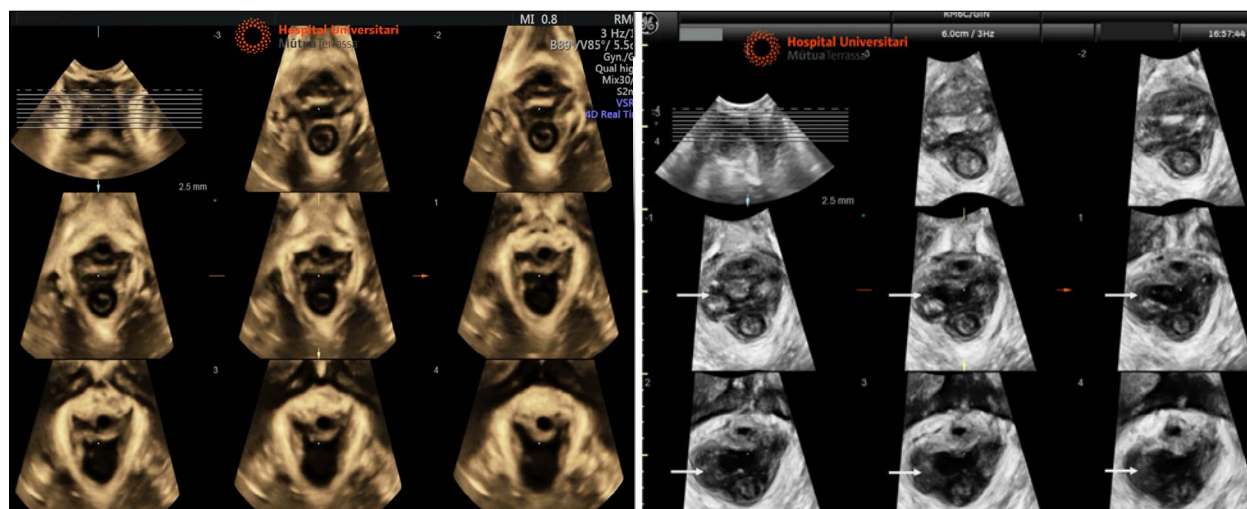
fácil de ver por ecografía transvaginal rotacional tridimensional.

Un mecanismo frecuente de aparición del prolapso es la lesión del elevador, que conlleva la abertura del hiato y que suele suceder en el parto. Al perder las estructuras pélvicas de soporte más importantes, las estructuras fasciales que soportan la vejiga y el útero van a elongarse progresivamente. Esta elongación va a hacer que, por el arrastre favorecido por la fuerza de la gravedad, vayan descendiendo tanto la cúpula como el útero o la vejiga<sup>40</sup>.

Otro mecanismo de lesión, independiente de la lesión del elevador, puede ser la lesión fascial *per se*, pero es más infrecuente. Dicha lesión puede valorarse mediante cortes tomográficos por ecografía tridimensional<sup>41</sup>.

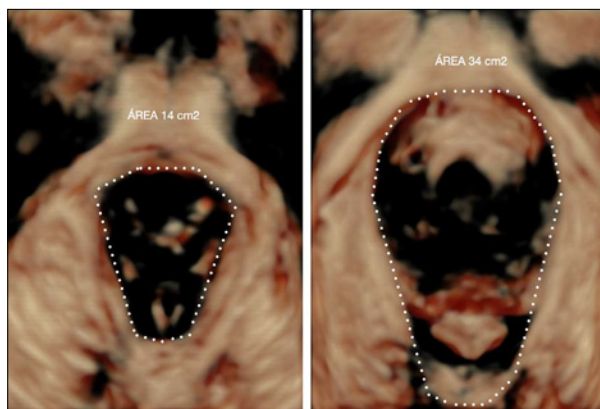
Existen dos lesiones musculares descritas ecográficamente: la avulsión y el *ballooning*. Se denomina avulsión o macrotrauma a la desinserción directa del fascículo puborrectal-pubovisceral del elevador de su unión en la sínfisis púbica<sup>42</sup> (Figura 5). Se denomina *ballooning* o microtrauma al aumento del hiato del elevador de manera patológica, es decir, una hiperdistensión del mismo al realizar la maniobra de Valsalva, con un área superior a 25 cm<sup>2</sup> (Figura 6)<sup>43</sup>.

La lesión del elevador puede estudiarse por cortes tomográficos, a partir de la valoración de los tres cor-



**Figura 5.** La imagen de la izquierda muestra un músculo elevador del ano íntegro en la secuencia TUI. En la imagen de la derecha se observa una avulsión derecha. Las flechas señalan el defecto a nivel del fascículo puborrectal-pubovisceral del elevador en los sucesivos cortes tomográficos





**Figura 6.** La imagen de la izquierda muestra un área del hiato del elevador normal al realizar la maniobra de Valsalva, y la de la derecha muestra una hiperdistensión del área del hiato (*ballooning*) superior a 25 cm<sup>2</sup>

tes centrales separados 2,5 mm. Para estandarizar la técnica, se sigue la referencia de la sínfisis del pubis en los tres cortes centrales. Se busca el corte donde la sínfisis del pubis queda más abierta (corte de la izquierda), cerrándose en el corte central, y cerrada en el corte más a la derecha. Por tanto, estamos valorando la inserción del fascículo pubovisceral-puborrectal en la sínfisis del pubis, que es la zona que se puede romper por desinserción en el parto<sup>42</sup> (Figura 5). La afectación de menos de los tres cortes centrales no parece ser un factor de riesgo de prolapso genital. Otra manera de evaluar la avulsión es midiendo la distancia de la uretra hasta las primeras fibras del elevador (distancias superiores a 25 mm, en los tres cortes centrales, sugieren lesión)<sup>44</sup>. Esta parece ser una forma más objetiva de valorar la lesión.

La lesión muscular también puede valorarse mediante ecografía bidimensional con aceptable correlación, pero es mucho más difícil<sup>45</sup>.

La importancia de estas lesiones es básicamente pronóstica, ya que un hiato urogenital aumentado es un factor de riesgo independiente para la aparición del prolapso genital<sup>46</sup>. Por otra parte, la lesión del elevador, el macrotrauma, se asocia a la aparición del prolapso genital y al riesgo de recidiva después de la cirugía<sup>47</sup>. Aunque estudios recientes solo hayan confirmado que la avulsión del elevador del ano solo es un factor de riesgo de recidiva objetiva del compartimento anterior en la cirugía con tejido nativo<sup>48</sup>, son necesarios más estudios para inves-

tigar la correlación entre la avulsión del elevador del ano y el riesgo de recidiva subjetiva y reintervención.

También se han estudiado los factores de riesgo para la aparición de la lesión del elevador, y uno de los más importantes es la instrumentación del parto, especialmente cuando se utiliza el fórceps<sup>5,49,50</sup>.

Otro aspecto interesante de la ecografía, teniendo en cuenta los factores de riesgo antes mencionados, son los estudios acerca de la utilidad intraparto de la ecografía para decidir la actitud y minimizar el riesgo de lesión del elevador en función de la evolución de la calota fetal<sup>51</sup>.

Se debe tener en cuenta que el prolapso no va a depender únicamente de la lesión del elevador, sino de otros muchos factores: los defectos fasciales puros, los defectos paravaginales<sup>41</sup>, la aparición de lesiones neurológicas, las lesiones del septo rectovaginal (que explicarían la génesis del prolapso del compartimento posterior), y las lesiones de otros fascículos poco estudiados, como la parte más anterior del pubovisceral. Pero la lesión del elevador es muy sencilla de diagnosticar, tanto ecográfica como clínicamente.

Por ecografía se han estudiado también la utilidad de las maniobras de prevención; así, sabemos que la episiotomía, en el parto eutócico, afecta poco a la lesión del elevador<sup>52</sup>. Pero en un reciente metaanálisis, tanto los desgarros perineales graves como la episiotomía en general son factores independientes que se asocian a lesión del elevador<sup>53</sup>. El masaje perineal se relaciona con una menor incidencia de episiotomías pero no hay diferencia en cuanto a la tasa de instrumentación, ni en la incidencia de incontinencia urinaria, fecal o gases ni en cuanto a la satisfacción sexual<sup>54</sup>. Una parte muy importante de la prevención se basaría en la instauración de cambios en los hábitos obstétricos, indicaciones rigurosas en la instrumentación (mejor optar por la ventosa que por el fórceps) y cambios en la docencia.

Con los trabajos iniciales de predicción anteparto<sup>55</sup> e intraparto<sup>56</sup>, en el futuro deberíamos ser capaces de identificar a las pacientes con posibilidad de lesión del elevador para plantear un tipo de parto menos traumático en pacientes de alto riesgo. Pero todavía faltan estudios al respecto para poder sacar conclusiones definitivas de la utilidad de la ecografía en este sentido. Asimismo, el papel de la ecografía para decidir el tipo

## Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga

de cirugía del prolapso en pacientes de riesgo de recidiva es un tema que aún está en investigación.

### Mallas de corrección del prolapso

Aunque, en la actualidad, el uso de mallas de corrección del prolapso esté cada vez más restringido, la ecografía nos ha permitido entender lo que ocurre de forma dinámica en los casos de pacientes con antecedente de este tipo de cirugía.

Las mallas de polipropileno, como decíamos, son fáciles de visualizar por ecografía ya que son hiperecogénicas, por lo que resultan una herramienta muy útil para su valoración, tanto en 2-3D transperineal como transvaginal. En este sentido, Velemir<sup>57</sup> publicó un estudio con ecografía bidimensional en el que evidenció cómo en los casos de recidiva del prolapso, tanto anterior como posterior, se podía observar una retracción de la malla. Esta retracción se veía ecográficamente como un engrosamiento de ella. Además, se pudo observar cómo, en los casos de recidiva, la retracción grave de la malla se asociaba con una falta de cobertura del defecto por parte de la misma (aumento de la distancia de la malla-cuello vesical en las mallas anteriores y aumento de la distancia malla-ángulo anorrectal en las mallas posteriores).

Si bien es conocida la retracción provocada por el propio material de polipropileno, que correspondería a un 15 % y que alcanzaría su estabilidad a los 3 meses de la colocación, existen autores que indican que no es tan importante el papel de la retracción. En este sentido, Svabik<sup>58</sup>, mediante análisis ecográfico comparativo entre el 4.º día posterior a la cirugía y el 3.º-5.º mes, demostró que la mayor parte de retracción de la malla es causada por una mala colocación inicial de la misma.

La ecografía también nos ayuda a entender la causa de los fracasos de las colposacropexias, es decir, si la desinserción es a nivel del sacro o de la cúpula vaginal. Eisenberg<sup>59</sup> demuestra la buena visualización de la malla anterior y posterior, así como el punto de confluencia en prácticamente todas las pacientes, siendo mucho más difícil visualizar la malla común que va fijada al sacro.

La colposacropexia o cervicopexia laparoscópica, además de ser útil en el prolapso de la cúpula, podría ser una alternativa al tratamiento del prolapso en casos con riesgo de recidiva por el bajo índice de recurrencia de la técnica, ya sea por la malla anclada al sacro o por la

reducción del área del elevador<sup>60</sup>. Pero se necesitan más estudios para establecer con claridad estas indicaciones.

### Disfunciones anorrectales

El *gold standard* para la valoración del canal anal es la vía endoanal. En el plano axial, de dentro a fuera, podemos ver la mucosa como una banda isoecogénica en contacto con el transductor, rodeada por el esfínter anal interno (hipoecogénico), y rodeado este a su vez por el esfínter anal externo, que suele ser hiperecogénico. Por vía transperineal, la mucosa anal se muestra ecogénica y estrellada en el plano axial.

La estructura ecográfica del canal anal es distinta en función del nivel en el que se realiza el estudio. En la parte más baja, apenas se muestra el esfínter anal interno; y en la parte más alta, el esfínter anal externo se acaba uniendo al músculo elevador abriéndose en la parte más anterior.

Entre un tercio y la mitad de las mujeres que sufren lesiones obstétricas perineales grado III y IV (es decir, lesiones de los esfínteres anales) sufren síntomas de incontinencia anal. La ecografía endoanal fue validada en la década de 1980 por Sultan<sup>61</sup> en cadáveres. La aplicación de la tecnología tridimensional mejoró la resolución por su alta frecuencia y la posibilidad de análisis *off-line* de los volúmenes. Existen diversos *scores* para clasificar las lesiones esfinterianas, pero el propuesto por Stark es el más utilizado: va de 0 a 16 puntos y valora la extensión en grados, profundidad de la lesión y longitud del canal anal para ambos esfínteres. Las lesiones esfinterianas se visualizan como soluciones de continuidad con un engrosamiento del músculo restante debido a la retracción que sufre. Las lesiones residuales tras la reparación primaria de una lesión esfinteriana se identifican como áreas hipoecoicas fibróticas, normalmente menores de 90°.

Algunos autores han utilizado la ecografía transperineal para identificar las lesiones del esfínter anal. Las ventajas que ofrece el acceso transperineal son diversas: más confortable y menos molesto para la paciente, y una sonda más accesible, pues es la que habitualmente utiliza el ginecólogo. Por esta vía se considera lesión esfinteriana cuando, al dividir el canal anal en 8 cortes axiales mediante cortes tomográficos (donde el primer corte es la unión del esfínter externo al elevador y el últi-

mo el ano sin visualizar el esfínter interno), de los 6 cortes centrales existen al menos cuatro con una solución de continuidad superior a 30°<sup>62</sup>. Pero también puede valorarse sin necesidad de utilizar cortes, simplemente arrastrando el cuadro de renderización, siguiendo el canal anal desde el borde anal hasta la unión anorrectal en el plano longitudinal y describiendo los hallazgos<sup>63</sup>.

La vía transperineal podría tener su utilidad como técnica de cribado<sup>64</sup>, para seleccionar a aquellas pacientes con sospecha de lesión y derivarlas a un estudio más completo con la vía endoanal, ya que esta vía presenta una mayor resolución y, como hemos comentado, sigue siendo el *gold standard*.

## Conclusiones

A modo de conclusión, podemos afirmar que la ecografía es una herramienta útil en el diagnóstico de las disfunciones del suelo pélvico. A pesar de que existen muchos aspectos todavía en investigación, la ecografía se ha convertido en indispensable en las Unidades de Suelo Pélvico, especialmente en el control posquirúrgico de las mallas y la valoración del residuo postmiccional, entre otras indicaciones. La aportación de la ecografía al conocimiento anatómico de las estructuras musculares del suelo pélvico y su implicación en el parto abren un horizonte de posibilidades de investigación en lo que se refiere al manejo del parto y en las decisiones quirúrgicas en casos de alto riesgo de recidiva. Sin duda, debemos seguir investigando para dar respuesta a las preguntas que todavía están por resolver, y la ecografía puede ser el instrumento favorecedor de este conocimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Thom, D. Variation in estimates of urinary incontinence prevalence in the community: effects of differences in definition, population characteristics, and study type. *J Am Geriatr Soc.* 1998; 46: 473-480.
- Handa VL, Garrett E, Hendrix S, Gold E, Robbins J. Progression and remission of pelvic organ prolapse: a longitudinal study of menopausal women. *Am J Obstet Gynecol.* 2004; 190: 27-32.
- Macmillan AK, Merrie AEH, Marshall RJ, Parry BR. The prevalence of faecal incontinence in community dwelling adults: a systematic review. *Dis. Colon & Rectum.* 2004; 47: 1341-1349.
- Falah-Hassani K, Reeves J, Shiri R, Hickling D, McLean L. The pathophysiology of stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2021; 32: 501-552.
- Rusavy Z, Paymova L, Kozzerovsky M, Veverkova A, Kalis V, Kamel RA, et al. Levator ani avulsion: a systematic evidence review (LASER). *BJOG.* 2022; 129: 517-528.
- Dietz HP, Velez D, Shek KL, Martin A. Determination of postvoid residual by translabial ultrasound. *Int Urogynecol J.* 2012; 23: 1749-1752.
- Cassadó J, España-Pons M, Díaz-Cuervo H, Rebollo P; GISPEM Group. How can we measure bladder volumes in women with advanced pelvic organ prolapse? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015; 46: 233-238.
- Dietz HP. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part I: two-dimensional aspects. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004; 23: 80-92.
- Cassadó J, Pessarrodona A, Tulleuda R, Cabero LI, Valls M, Quintana S, et al. Introital ultrasonography: a comparison of women with stress incontinence due to urethral hypermobility and continent women. *BJU Int.* 2006; 98: 822-828.
- Sendag F, Vidinli H, Kazandi M, Itil IM, Askar N, Vidinli B, et al. Role of perineal sonography in the evaluation of patients with stress urinary incontinence. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2003; 43: 54-57.
- Mouritsen L, Rasmussen A. Bladder neck mobility evaluated by vaginal ultrasonography. *Br J Urol.* 1993; 71: 166-171.
- Martan A, Masata J, Halaska M, Voigt R. Ultrasound imaging of the lower urinary system in women after Burch colposuspension. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001; 17: 58-64.
- Cassadó Garriga J, Pessarrodona Isern A, Rodríguez Carballeira M, Pallarols Badia M, Moya del Corral M, Valls Esteve M, et al. Three-dimensional translabial ultrasound assessment of urethral supports and the urethral sphincter complex in stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2017; 36: 1839-1845.
- Falah-Hassani K, Reeves J, Shiri R, Hickling D, McLean L. The pathophysiology of stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2021; 32: 501-552.
- Wlaziak E, Viereck V, Kociszewski J, Kuska A, Rautenberg O, Walsler C, et al. Role of intrinsic sphincter deficiency with and without urethral hypomobility on the outcome of tape insertion. *Neurourol Urodyn.* 2017; 36: 1910-1916.
- Digesu GA, Calandrini N, Derpapas A, Gallo P, Ahmed S, Khullar V. Intraobserver and interobserver reliability of the three-dimensional ultrasound imaging of female urethral sphincter using a translabial technique. *Int Urogynecol J.* 2012; 23: 1063-1068.
- Digesu GA, Robinson D, Cardozo L, Khullar V. Three-dimensional ultrasound of the urethral sphincter predicts continence surgery outcome. *Neurourol Urodyn.* 2009; 28: 90-94.
- Harms L, Emons G, Bader W, Lange R, Hilgers R, Viereck V. Funneling before and after anti-incontinence surgery--a prognostic indicator? Part 2: tension-free vaginal tape. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007; 18: 289-294.
- Huang WC, Yang JM. Bladder neck funneling on ultrasound cystourethrography in primary stress urinary incontinence: a sign associated with urethral hypermobility and intrinsic sphincter deficiency. *Urology.* 2003; 61: 936-941.
- Latthe P, Middleton L, Rachaneni S, McCooty S, Daniels J, Coomarasamy A, et al.; BUS Collaborative Group. Ultrasound bladder wall thickness and detrusor overactivity: a multicentre test accuracy study. *BJOG.* 2017; 124: 1422-1429.
- Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Ther.* 2005; 85: 269-282.
- Albrich S, Steetskamp J, Knoechel SL, Porta S, Hoffmann G, Skala C. Assessment of pelvic floor muscle contractility: digital palpation versus 2D and 3D perineal ultrasound. *Arch Gynecol Obstet.* 2016; 293: 839-843.
- Valera-Calero JA, Fernández-de-Las-Peñas C, Varol U, Ortega-Santiago R, Gallego-Sendarrubias GM, Arias-Burúa JL. Ultrasound imaging as a visual biofeedback tool in rehabilitation: an updated systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18: 7554.
- McLean L, Varette K, Gentilcore-Saulnier E, Harvey MA, Baker K, Sauerbrei E. Pelvic floor muscle training in women with stress urinary incontinence causes hypertrophy of the urethral sphincters and reduces bladder neck mobility during coughing. *Neurourol Urodyn.* 2013; 32: 1096-1102.
- Hoff Brækken I, Majida M, Engh ME, Bø K. Morphological changes after pelvic floor muscle training measured by 3-dimensional ultrasonography: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2010; 115: 317-324.
- Bø K, Herbert RD. There is not yet strong evidence that exercise regimens other than pelvic floor muscle training can reduce stress urinary incontinence in women: a systematic review. *J Physiother.* 2013; 59: 159-168.
- Taithongchai A, Sultan AH, Wiczorek PA, Thakar R. Clinical application of 2D and 3D pelvic floor ultrasound of mid-urethral slings and vaginal wall mesh. *Int Urogynecol J.* 2019; 30: 1401-1411.
- Kociszewski J, Rautenberg O, Kolben S, Eberhard J, Hilgers R, Viereck V. Tape functionality: position, change in shape, and outcome after TVT procedure--mid-term results. *Int Urogynecol J.* 2010; 21: 795-800.

## Aplicación clínica de la ecografía en uroginecología: incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunciones anorrectales

Jordi Cassadó Garriga

29. Hegde A, Nogueiras M, Aguilar VC, Davila GW. Dynamic assessment of sling function on transperineal ultrasound: does it correlate with outcomes 1 year following surgery? *Int Urogynecol J.* 2017; 28: 857-864.
30. Taithongchai A, Pandeve I, Sultan AH, Thakar R. Association between 3D endovaginal and 2D perineal pelvic floor ultrasound findings and symptoms in women presenting with mid-urethral sling complications. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021; 57: 639-646.
31. Kociszewski J, Fabian G, Grothey S, Kuszka A, Zwierzchowska A, Majkusiak W, et al. Are complications of stress urinary incontinence surgery procedures associated with the position of the sling? *Int J Urol.* 2017; 24: 145-150.
32. Dietz HP, Leksulchai O. Ultrasound assessment of pelvic organ prolapse: the relationship between prolapse severity and symptoms. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 29: 688-691.
33. Volloøhaug I, Rojas RG, Mørkved S, Salvesen KÅ. Comparison of transperineal ultrasound with POP-Q for assessing symptoms of prolapse. *Int Urogynecol J.* 2019; 30: 595-602.
34. Chantarasorn V, Dietz HP. Diagnosis of cystocele type by clinical examination and pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012; 39: 710-714.
35. Karjalainen PK, Gillor M, Dietz HP. Predictors of occult stress urinary incontinence. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2021; 61: 263-269.
36. García-Mejido JA, Ramos-Vega Z, Armijo-Sánchez A, Fernández-Palacín A, García-Jimenez R, Sainz JA. Differential diagnosis of middle compartment pelvic organ prolapse with transperineal ultrasound. *Int Urogynecol J.* 2021; 32: 2219-2225.
37. Dietz HP. Ultrasound in the assessment of pelvic organ prolapse. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019; 54: 12-30.
38. Rostaminia G, Javadian P, Awad C, Shobeiri SA. Ultrasound indicators of rectal support defect in women with obstructive defecatory symptoms. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2019; 25: 222-225.
39. Van Gruting IM, Stankiewicz A, Thakar R, Santoro GA, Int'Hout J, Sultan AH. Imaging modalities for the detection of posterior pelvic floor disorders in women with obstructed defaecation syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021; 9: CD011482.
40. DeLancey JO. What's new in the functional anatomy of pelvic organ prolapse? *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2016; 28: 420-429.
41. Cassadó-Garriga J, Wong V, Shek K, Dietz HP. Can we identify changes in fascial paravaginal supports after childbirth? *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2015; 55: 70-75.
42. Dietz HP, Bernardo MJ, Kirby A, Shek KL. Minimal criteria for the diagnosis of avulsion of the puborectalis muscle by tomographic ultrasound. *Int Urogynecol J.* 2011; 22: 699-704.
43. Dietz HP, Shek C, De Leon J, Steensma AB. Ballooning of the levator hiatus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008; 31: 676-680.
44. Dietz HP, Abbu A, Shek KL. The levator-urethra gap measurement: a more objective means of determining levator avulsion? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008; 32: 941-945.
45. Dietz HP, Shek KL. Levator defects can be detected by 2D translabial ultrasound. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2009; 20: 807-811.
46. Siahkal SF, Iravani M, Mohaghegh Z, Sharifipour F, Zahedian M, Nasab MB. Investigating the association of the dimensions of genital hiatus and levator hiatus with pelvic organ prolapse: a systematic review. *Int Urogynecol J.* 2021; 32: 2095-2109.
47. Friedman T, Eslick GD, Dietz HP. Risk factors for prolapse recurrence: systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2018; 29: 13-21.
48. Yeung E, Malacova E, Maher C. Is levator ani avulsion a risk factor for prolapse recurrence? A systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2022; 33: 1813-1826.
49. Friedman T, Eslick GD, Dietz HP. Delivery mode and the risk of levator muscle avulsion: a meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2019; 30: 901-907.
50. Cassadó J, Simó M, Rodríguez N, Porta O, Huguet E, Mora I, et al. Prevalence of levator ani avulsion in a multicenter study (PAMELA study). *Arch Gynecol Obstet.* 2020; 302: 273-280.
51. Sainz JA, García-Mejido JA, Aique A, Borrero C, Bonomi MJ, Fernández-Palacín A. A simple model to predict the complicated operative vaginal deliveries using vacuum or forceps. *Am J Obstet Gynecol.* 2019; 220: 193.
52. Cassadó J, Pessarrodona A, Rodríguez-Carballeira M, Hinojosa L, Manrique G, Márquez A, et al. Does episiotomy protect against injury of the levator ani muscle in normal vaginal delivery? *Neurourol Urodyn.* 2014; 33: 1212-1216.
53. Lima CTS, Brito GA, Karbage SAL, Bilhar APM, Grande AJ, Carvalho FHC, et al. Pelvic floor ultrasound finds after episiotomy and severe perineal tear: systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022; 35: 2375-2386.
54. Beckmann MM, Stock OM. Antenatal perineal massage for reducing perineal trauma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 30: CD005123.
55. Caudwell-Hall J, Kamisan Atan I, Brown C, Guzman Rojas R, Langer S, Shek KL, et al. Can pelvic floor trauma be predicted antenatally? *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018; 97: 751-757.
56. Caudwell-Hall J, Kamisan Atan I, Martin A, Guzman Rojas R, Langer S, Shek K, et al. Intrapartum predictors of maternal levator ani injury. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017; 96: 426-431.
57. Velemir L, Amblard J, Fatton B, Savary D, Jacquetin B. Transvaginal mesh repair of anterior and posterior vaginal wall prolapse: a clinical and ultrasonographic study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010; 35: 474-480.
58. Svabik K, Martan A, Masata J, El-Haddad R, Hubka P, Pavlikova M. Ultrasound appearances after mesh implantation--evidence of mesh contraction or folding? *Int Urogynecol J.* 2011; 22: 529-533.
59. Eisenberg VH, Steinberg M, Weiner Z, Alcalay M, Itskovitz-Eldor J, Schiff E, et al. Three-dimensional transperineal ultrasound for imaging mesh implants following sacrocolpopexy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014; 43: 459-465.
60. Cassadó J, Huguet E, Carmona A, Oteros B, Pessarrodona A, Porta O. Impact of laparoscopic prolapse repair in the levator hiatus area. *J Minim Invasive Gynecol.* 2022. doi: 10.1016/j.jmig.2022.08.002.
61. Sultan AH, Kamm MA, Talbot IC, Nicholls RJ, Bartram CI. Anal endosonography for identifying external sphincter defects confirmed histologically. *Br J Surg.* 1994; 81: 463-465.
62. Guzmán Rojas RA, Kamisan Atan I, Shek KL, Dietz HP. Anal sphincter trauma and anal incontinence in urogynecological patients. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015; 46: 363-366.
63. Martínez Franco E, Ros C, Santoro GA, Cassadó Garriga J, Amat Tardiu L, Cuadras D, et al. Transperineal anal sphincter complex evaluation after obstetric anal sphincter injuries: with or without tomographic ultrasound imaging technique? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2021; 257: 70-75.
64. Ros C, Martínez-Franco E, Wozniak MM, Cassadó J, Santoro GA, Elias N, et al. Postpartum two- and three-dimensional ultrasound evaluation of anal sphincter complex in women with obstetric anal sphincter injury. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017; 49: 508-514.