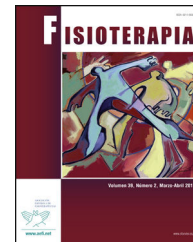




ASOCIACION
ESPAÑOLA DE
FISIOTERAPEUTAS

Fisioterapia

www.elsevier.es/ft



ORIGINAL

Ecografía para la valoración del suelo pélvico femenino. Revisión sistemática



C. Prieto-Andray^a, M. Torres-Lacomba^{b,*} y B. Navarro-Brazález^c

^a Graduado en Fisioterapia, Universidad Alcalá, Madrid, España

^b Doctora en Fisioterapia, Grupo de Investigación Fisioterapia en los Procesos de Salud de la Mujer, Universidad de Alcalá, Madrid, España

^c Máster en Investigación, Grupo de Investigación Fisioterapia en los Procesos de Salud de la Mujer, Universidad de Alcalá, Madrid, España

Recibido el 21 de junio de 2016; aceptado el 13 de enero de 2017

Disponible en Internet el 19 de abril de 2017

PALABRAS CLAVE

Diafragma pélvico;
Ultrasonografía;
Reproducibilidad de
resultados

Resumen

Objetivo: El objetivo de esta revisión sistemática cualitativa es conocer la evidencia científica disponible sobre la validez y la fiabilidad de las diferentes modalidades ecográficas utilizadas en la valoración de la musculatura del suelo pélvico femenino, así como su correlación con otros instrumentos de medida.

Estrategia de la búsqueda y selección de estudios: Se realizaron búsquedas bibliográficas en las principales bases de datos de las ciencias de la salud: PubMed, Biblioteca Cochrane Plus, PEDro, PsycINFO, Scopus, ISI (Web of Science), SciELO, Lilacs, Dialnet, IME, Kinedoc, Banque de Données en Santé Publique (BDSP) y Littérature Scientifique en Santé (LiSSa), así como una búsqueda manual en la revista *Cuestiones de Fisioterapia*, entre octubre del 2015 y mayo del 2016. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, y se analizó la calidad metodológica de los estudios utilizando la herramienta QUADAS-2.

Síntesis de resultados: Se seleccionaron un total de 43 artículos que se incluyeron en la revisión. Los estudios se clasificaron en 2 categorías según se abordase la validez y/o la fiabilidad de alguna modalidad ecográfica, o la correlación con otros instrumentos de medida de la musculatura del suelo pélvico, analizando su aplicabilidad y la probabilidad de que se cometiesen sesgos en el proceso.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: maria.torres@uah.es, fisioterapia.mujer@uah.es (M. Torres-Lacomba).

Conclusiones: El riesgo de sesgo de los estudios analizados no permite afirmar con rotundidad la validez y la fiabilidad de la ecografía para la valoración de la musculatura del suelo pélvico femenino. Las modalidades transperineal y endovaginal son las más estudiadas, existiendo un vacío en la modalidad transabdominal. Son necesarios más estudios con riesgo bajo de sesgos que confirmen la validez y la fiabilidad de la ecografía transperineal, endovaginal y transabdominal en distintas posiciones, especialmente aquellas próximas a las actividades de la vida diaria, como la sedestación y la bipedestación.

© 2017 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Pelvic floor;
Ultrasonography;
Reproducibility
of results

Ultrasonography in the assessment of female pelvic floor. Systematic review

Abstract

Objective: The goal of this systematic review is to determine existing scientific evidence regarding the validity and reliability of ultrasound modalities in the assessment of the female pelvic floor muscles, and to establish their correlation with other measuring methods used in this area.

Search strategy and study selection: We conducted an online research in the main health-science databases: PubMed, Biblioteca Cochrane Plus, PEDro, PsycINFO, Scopus, ISI (Web of Science), SciELO, Lilacs, Dialnet, IME, Kinedoc, Banque de Données en Santé Publique (BDSP), y *Littérature Scientifique en Santé (LiSSa)*, as well as in *Cuestiones de Fisioterapia* journal, between October 2015 and May 2016. The studies were analyzed, inclusion and exclusion criteria were applied, and their level of scientific evidence and their methodological quality were assessed through the QUADAS-2 tool.

Summary of results: Forty-three articles were included. Studies were classified into 2 different categories according to whether they tried to establish the validity and reliability of sonographic modalities or to correlate them with other measuring instruments and methods. Their applicability and probability of bias were analyzed.

Conclusions: The risk of bias in all of the studies assessed does not allow us to conclude the validity and reliability of ultrasound in the assessment of the female pelvic floor. Transperineal and endoperineal modalities are the most studied, being the transabdominal modality barely studied. More research is needed with a low risk of bias that could confirm the validity and reliability of the different sonographic modalities in several positions, especially in those that are close to daily life activities, such as standing and sitting.

© 2017 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La musculatura del suelo pélvico (MSP) se compone de una capa superficial y una profunda, esta última se forma a partir de 3 haces musculares que se conocen conjuntamente como músculo elevador del ano (EA)^{1,2}. Además del componente muscular, en el suelo pélvico también abundan componentes conjuntivos que envuelven a los órganos pélvicos y les proporcionan soporte pasivo¹⁻³. Aunque las capas superficial y profunda de la MSP constan de diferentes estructuras e inervación, fisiológicamente se comportan como una unidad funcional². Su correcta acción ha sido descrita como un cierre de las aberturas pélvicas y un movimiento hacia craneal y anterior, ayudando a mantener la continencia tanto urinaria como fecal, además de dar soporte a los órganos pélvicos^{1,2}. Para mantener sus funciones, la MSP debe contraerse simultáneamente o preceder al incremento de presión intraabdominal con un automatismo inconsciente, evitando que los componentes conjuntivos respondan

adaptativamente al exceso de carga alargándose y cediendo¹⁻³.

Cuando la integridad y/o función de la MSP, especialmente del músculo EA, están comprometidas, pueden sobrevenir disfunciones del suelo pélvico (DSP). Las DSP más prevalentes son la incontinencia urinaria (IU), el prolapso de órganos pélvicos (POP) y la incontinencia anal¹⁻³. Su etiología es compleja y multifactorial³, se han identificado factores de riesgo, como la edad, la menopausia, la paridad, la obesidad, la presencia de enfermedades concomitantes como la diabetes, la depresión, los accidentes cerebrovasculares, las cirugías genitourinarias u otras DSP, el tabaco, los problemas funcionales, la predisposición genética, los trastornos de la alimentación, la actividad física de alto impacto, la deficiencia de estrógenos, los factores raciales, educativos y económicos, y el uso de algunos fármacos, como los psicotrópicos, los diuréticos y los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina³. Todos ellos pueden alterar alguno de los elementos funcionales o estructurales

del suelo pélvico, dando como resultado una carga mecánica aumentada para el resto de los componentes, que pueden compensar temporalmente esta carga, pero que finalmente fallarán también, predisponiendo a que ocurran las diferentes DSP³.

Pese a no ser entidades que pongan en riesgo la vida, las DSP provocan una disminución significativa de la calidad de vida de las mujeres que las presentan, además de suponer un elevado coste económico a nivel mundial⁴.

En el manejo de las DSP se utilizan una amplia variedad de tratamientos, incluyendo el tratamiento farmacológico, quirúrgico y conservador. Este último está constituido por la fisioterapia pelviperineal, que incluye el entrenamiento de la MSP y supone la primera opción de tratamiento para todas las DSP, ya que todas ellas comparten los mismos mecanismos fisiopatológicos⁴.

Para valorar la función de la MSP, así como para su tratamiento, se utilizan diferentes métodos, como la observación clínica, las instrucciones verbales aisladas, la palpación manual, la manometría, la dinamometría, los conos vaginales, la electromiografía (EMG), la ecografía y la resonancia magnética². Estos permiten obtener medidas directas e indirectas de la acción de la MSP, como la fuerza, la resistencia, el tono muscular basal o el movimiento que produce. La valoración de la MSP, a través de los instrumentos de medida antes mencionados, proporciona información sobre la severidad de la debilidad muscular, permitiendo analizar los resultados clínicos del tratamiento, además de mejorar el aprendizaje y la motivación de las mujeres con DSP durante el tratamiento². De entre todos ellos, la ecografía es un procedimiento relativamente nuevo en relación con la valoración de la función de la MSP, especialmente del músculo EA, permitiendo valorar su contracción muscular, que resulta en una elevación del cuello o de la base vesical, así como su función de soporte ante maniobras que aumentan la presión intraabdominal. Frawley et al.⁵ afirmaron que la ecografía es más específica que la palpación intravaginal para medir la citada acción de elevación de la MSP. En este sentido, desde hace aproximadamente una década la fisioterapia viene incorporando la ecografía, junto a otros instrumentos de valoración, tanto para valorar la función de la MSP como para objetivar los resultados clínicos del tratamiento, y como método de retroalimentación para los pacientes². A pesar de su extenso uso, las diferentes técnicas empleadas, los distintos abordajes, los diferentes parámetros medidos y la situación en la que se toman las medidas, entre otras diferencias, dificultan la elección de la modalidad y el protocolo más apropiado para la valoración de la acción de elevación de la MSP⁶.

Así pues, el objetivo de esta revisión sistemática cualitativa (RSC) es conocer la evidencia científica disponible sobre la validez y la fiabilidad de las diferentes modalidades ecográficas para la valoración del músculo EA femenino, y su correlación con otros instrumentos de medida.

Material y métodos

Durante los meses de octubre del 2015 a mayo del 2016, se han ido recopilando las publicaciones científicas de las bases de datos PubMed, Biblioteca Cochrane Plus, PEDro, PsycINFO, Scopus, ISI (Web of Science), SciELO, Lilacs,

Dialnet, IME, Kinedoc, Banque de Données en Santé Publique (BDSP) y Littérature Scientifique en Santé (LiSSa), así como una búsqueda manual en la revista *Cuestiones de Fisioterapia*. En este sentido, la última revisión realizada de los artículos seleccionados data de mayo del 2016.

En todas las bases de datos se ha empleado la misma estrategia de búsqueda bibliográfica con las adaptaciones pertinentes en función de las características de cada una de ellas. En todas se ha procedido a la combinación de diferentes descriptores: *pelvic floor, pelvic floor disorders, reproducibility of results y ultrasonography*, excepto en aquellas bases de datos en las que no se permitía la combinación de términos para una búsqueda específica, procediéndose entonces a la búsqueda de palabras clave aisladas. Para las bases de datos SciELO, Lilacs, Dialnet e IME también se utilizaron sus homólogos en castellano y portugués según el descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y para las bases de datos Kinedoc, BDSP y LiSSa se utilizaron sus homólogos en francés según la traducción del MeSH del Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). Todos estos términos se adaptaron a las necesidades específicas de cada base de datos como se describe en el [material electrónico complementario I](#).

Los resultados obtenidos en estas búsquedas se sometieron a los criterios de inclusión y exclusión; seleccionándose todos aquellos estudios que habían sido publicados en los últimos 15 años, cuyos idiomas fueran inglés, español, portugués o francés, que versasen sobre el suelo pélvico femenino y que fuesen estudios de precisión de métodos de medida. Se excluyeron todos los artículos que no se centrasen en la valoración de la función del músculo EA.

En la primera búsqueda se obtuvieron un total de 1.572 estudios que, tras ser sometidos a los criterios de inclusión y exclusión, se redujeron a 75. Posteriormente, se eliminaron los resultados coincidentes y se seleccionaron un total de 43 estudios que fueron incluidos en esta RSC (fig. 1). El proceso de selección fue llevado a cabo por las tres autoras de forma independiente.

Tras la recuperación de los artículos seleccionados, todos fueron introducidos en el programa EndNote (versión X7.4, Thompson Reuters, New York, EE. UU.) para facilitar su gestión. A continuación, se procedió a su análisis cualitativo, metodológico y científico. Por un lado, puesto que el índice de impacto de la revista es considerado un índice objetivo, se obtuvo el factor de impacto de la revista en la que fueron publicados según el *Journal Citation Reports* (JCR) del año 2014, aunque conviene especificar que todas las publicaciones dentro de una revista recibirían la misma calificación sin que la puntuación individual del artículo se correspondiera necesariamente con la de la revista y, por otro lado, se llevó a cabo un análisis individual de la calidad metodológica según la Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2). Esta escala es una herramienta desarrollada para evaluar la calidad de estudios primarios de precisión diagnóstica compuesta por 4 áreas que incluyen: 1) la selección de participantes/pacientes; 2) el test, prueba o instrumento en estudio; 3) el patrón o los estándares de referencia, y 4) el flujo de los participantes/pacientes durante el estudio. Cada área se evalúa mediante preguntas que se responden mediante «sí», «no» o «dudoso». El riesgo de sesgo se valora como «bajo», «alto» o «dudoso». Si todas las preguntas orientativas son respondidas como sí,

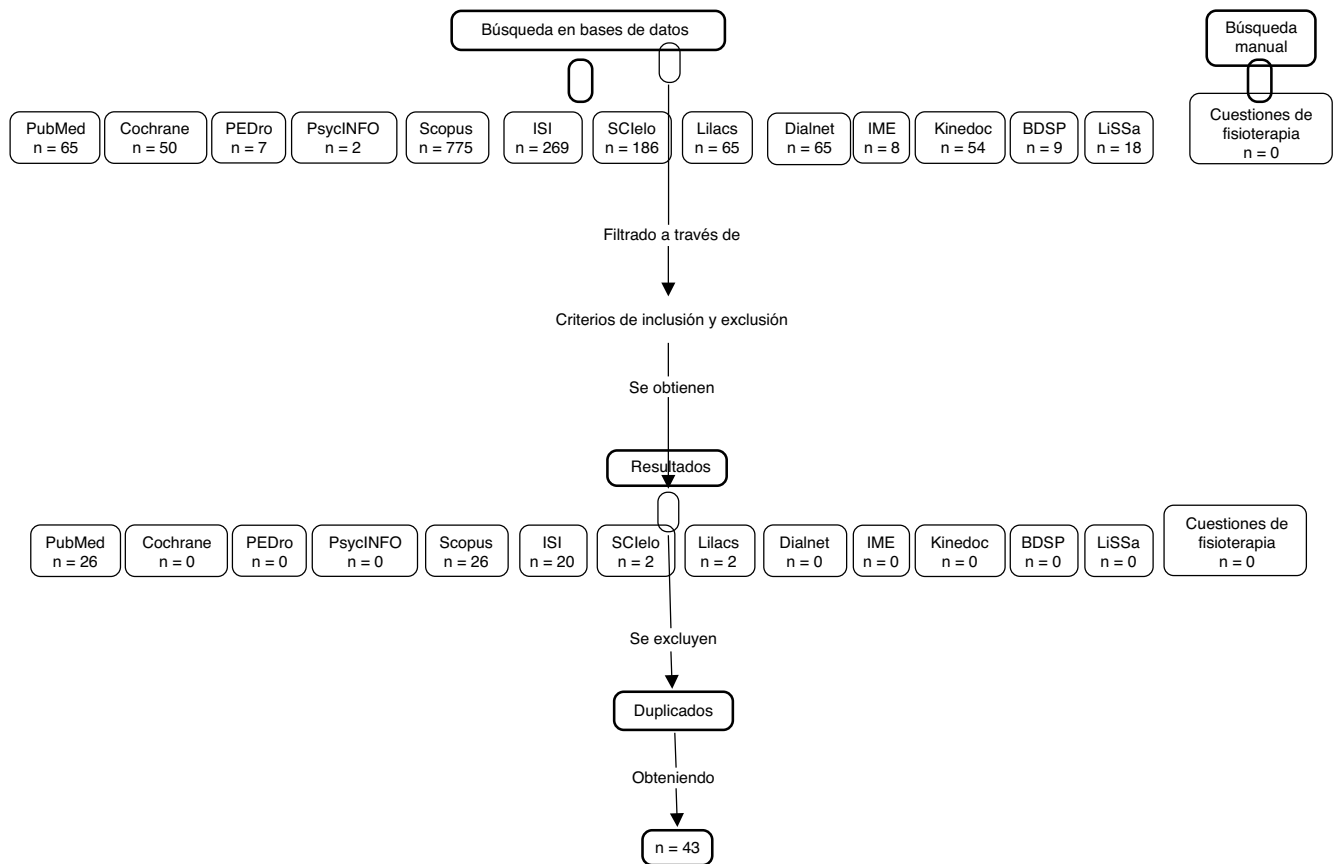


Figura 1 Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.

entonces el riesgo es bajo. Si alguna se responde como no o dudoso, existe riesgo de sesgo. Un único revisor (C.P.A.) analizó individualmente la calidad metodológica de los artículos incluidos mediante sesiones de 30 min de duración máxima por artículo. En caso de duda, se resolvía la discrepancia con un segundo (M.T.L.) y un tercer revisor (B.N.B.).

Resultados

Tras la lectura crítica, todos los estudios incluidos en esta RSC tienen una buena aplicabilidad, puesto que el tipo de muestra, los instrumentos empleados, su ejecución e interpretación se exponen con suficiente detalle, respondiendo a la pregunta de la RSC. Los estudios fueron clasificados en 2 categorías según se tratasen de estudios de validez y/o fiabilidad o de correlación. De todos ellos se extrajeron los datos más relevantes para facilitar su comparación y análisis. Los datos extraídos de cada publicación fueron: las características de la muestra, la modalidad de ecografía utilizada, el patrón de referencia utilizado en el caso de los estudios de validez, la medida que realizan, los parámetros tomados y los datos sobre validez y fiabilidad que cada uno de ellos aportaba.

Las características de los estudios de validez y/o fiabilidad de las diferentes modalidades ecográficas pueden apreciarse en el material electrónico complementario II, en las tablas 1.A, 1.A bis, 1.B1-1.B4, y las de los estudios de correlación entre las diferentes modalidades ecográficas y

otros instrumentos de medida utilizados en la valoración de la MSP en el material electrónico complementario III, en las tablas 2.A y B.

En relación con el riesgo de sesgos, en los estudios de validación y/o fiabilidad, en el área que compete a la selección de pacientes/participantes, 16 estudios tienen un bajo riesgo, 10 no aportan suficiente información y 4 estudios tienen un alto riesgo; mientras que, en el área relativa al flujo de participantes, 11 estudios tienen bajo riesgo, 18 no aportan suficiente información y uno tiene algo de riesgo de sesgo. En cuanto a los 13 estudios de correlación incluidos, en lo relativo a selección de participantes, 11 no aportan datos suficientes, y con relación al flujo de participantes, 6 estudios tienen un riesgo bajo de sesgo y 7 no aportan suficiente información.

Cabe destacar que de los estudios analizados de validez y/o fiabilidad, la modalidad más examinada es la transperineal en 3 dimensiones (material electrónico complementario II: tablas 1.A y 1.A bis), y los instrumentos de referencia con los que se compara en el caso de la validez, son la modalidad transperineal en 3 dimensiones cuando se centra el estudio en la modalidad en dos dimensiones, la resonancia magnética, y la palpación manual. La fiabilidad intra e interevaluador se ha analizado en todas las modalidades, destacando más estudios sobre fiabilidad interevaluador (material electrónico complementario II: tablas 1.B1-1.B4).

En cuanto a la correlación con otros instrumentos de medida, con el método de medida que más se

correlaciona es con la palpación manual ([material electrónico complementario iii: tabla 2.B](#)).

Las medidas que se han tomado en los estudios de validez y/o fiabilidad, en 9 estudios se obtienen en reposo; en 4 se busca la diferencia entre el estado de reposo y la realización de la maniobra de Valsalva; en 8 se analiza la diferencia entre el estado de reposo y la contracción de la MSP; en 8 se observa la diferencia entre el estado de reposo, la realización de la maniobra de Valsalva y la contracción de la MSP, y en uno se toman medidas en reposo y durante la contracción de la MSP, sin obtener la diferencia ([material electrónico complementario ii: tablas 1.B1-1.B4](#)).

En cuanto a los estudios de correlación, en 2 estudios se toman medidas en reposo; en 6 se obtiene la diferencia entre el estado de reposo y la contracción de la MSP; en 3 se analiza la diferencia entre el estado de reposo, la realización de la maniobra de Valsalva y la contracción de la MSP; en uno se toman medidas durante la contracción de la MSP y en uno se toman medidas en reposo y en contracción de la MSP, pero sin obtener la diferencia entre ellas ([material electrónico complementario iii: tablas 2.A y B](#)).

En relación con el análisis de las características de la MSP, 6 estudios de validez y/o fiabilidad se centran en la morfología de la MSP, 3 en la función de la MSP y 21 en ambas características de la MSP. En los estudios de correlación, 3 analizan la morfología de la MSP, 3 la función de la MSP y 7 ambas características de la MSP ([material electrónico complementario ii: tablas 1.B1-1.B4](#)).

En todos los estudios se utiliza la posición de decúbito supino durante el examen ecográfico, en concreto en los estudios de modalidad endovaginal o transperineal la posición es la de litotomía dorsal y en la modalidad transabdominal es la de decúbito supino con ligera flexión de caderas y rodillas. Un único estudio incluye además mediciones en bipedestación⁷.

Discusión

En esta RSC de la literatura se ha analizado por un lado la validez y fiabilidad de la ecografía para valorar la MSP y, por otro, la correlación de esta con otros instrumentos de medida empleados en la valoración de la MSP. Hasta el momento, y según el conocimiento de los autores de esta RSC, esta es la primera RSC sobre validez y fiabilidad de la ecografía como instrumento de medida para la valoración de la MSP, puesto que las 3 revisiones existentes son revisiones narrativas^{6,8,9}. La valoración de la MSP requiere de varios instrumentos de medida ya que, hasta el momento, ningún instrumento de medida se ha mostrado capaz de valorar tanto la elevación como la fuerza de la MSP². La ecografía permite valorar tanto la morfología de la MSP como sus funciones de elevación del cuello o de la base vesical, y de soporte ante maniobras que aumentan la presión intraabdominal empleando distintos abordajes⁶.

En cuanto a la modalidad endovaginal, solo se ha encontrado un estudio que evalúe su validez, tomando como patrón de referencia la palpación manual a través de la escala de Oxford (EO). Se observa que la correlación entre ambas medidas es pobre; esto podría deberse a varios factores: la subjetividad implícita en la palpación manual, así como en la interpretación de la EO, la utilización de

volúmenes estáticos en los exámenes ecográficos que solo proporcionan información en el instante que se han tomado, los posibles sesgos cometidos durante la toma de medidas o el análisis de las mismas, o un entrenamiento no adecuado de los examinadores¹⁰. En cuanto a la fiabilidad que presenta esta modalidad, se observa que la concordancia intraobservador es analizada por 3 estudios¹⁰⁻¹², que difieren en las características de la muestra, en las medidas que toman y en los parámetros que utilizan, dificultando la comparación entre ellos. Se observa que en primíparas gestantes la medición en reposo de los diámetros y el área del hiato elevador, el grosor del músculo EA y su espacio uretral presentan una correlación intraobservador de moderada a muy buena¹¹, mientras que en mujeres más mayores con DSP (IUE y POP) se observa que la correlación intraobservador es buena¹². A la hora de interpretar los resultados de estos 3 estudios, hay que tener en cuenta que el flujo de pacientes no se especifica en ninguno de los estudios, ya que no incluyen a todos los pacientes en el análisis y en uno de ellos tampoco se proporcionan datos sobre el tiempo que pasa entre la realización del test de referencia y el test objeto del estudio, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela, al existir la probabilidad de cometer sesgos. En cambio, hay 9 estudios que analizan la concordancia interobservador de la modalidad endovaginal¹⁰⁻¹⁸. En ellos se puede observar que en mujeres nulíparas de entre 30 y 47 años, hacer mediciones en reposo tiene una correlación interobservador entre moderada y buena para la mayoría de las medidas tomadas, pero hay que tener en cuenta que 2 de ellos utilizan a la misma muestra pese a describir un buen proceso de selección de sujetos, lo que implica una alta probabilidad de cometer sesgos; además, en 2 de ellos no se especifica el intervalo acontecido entre ambas mediciones, además de la ausencia de datos en uno de los estudios¹⁸, lo que impide detectar si se incluyó a todos los participantes en el análisis¹⁵⁻¹⁸. También en mujeres de entre 49 y 52 años con una paridad media entre 1,23-2, con DSP, la diferencia de mediciones en reposo y durante la maniobra de Valsalva obtuvo una correlación interobservador entre pobre y muy buena, tanto la selección como el flujo de los sujetos no queda suficientemente descrito en ninguno de los dos estudios^{13,14}, pudiendo explicar la variabilidad en la correlación obtenida, considerándose pues estudios con un riesgo elevado de sesgo.

Para medir la función de la MSP, la modalidad endovaginal ha mostrado una validez entre buena y muy buena cuando se realizan las mediciones durante la maniobra de tos forzada^{17,19}. Presentan bajo riesgo de cometer sesgos en la selección de pacientes, pero no queda claro el flujo de estos.

En la modalidad transperineal, los 5 estudios que analizan su validez²⁰⁻²⁴ tienen características muy diferentes, dificultando así su comparación. De ellos se puede extraer que la obtención de medidas en reposo tiene una validez entre moderada y muy buena. En los 11 estudios que miden la concordancia intraobservador de esta modalidad hay gran variabilidad en las muestras, en las medidas tomadas, en los parámetros seleccionados y en la descripción de la selección y el flujo de los participantes^{7,20,25-33}. Lo más común es medir el área y los diámetros del hiato elevador, presentando una correlación intraobservador entre pobre y muy buena. De los 13 estudios que tratan de averiguar la concordancia

interobservador^{20,22,25-28,32,19,34,35,37,38}, la medida del daño en la MSP tiene una correlación interobservador entre buena y muy buena^{22,26}. También se observa que la correlación interobservador de la medida de la variación del área y los diámetros del hiato elevador, presenta variabilidad^{19,20,25,27,32,34-38}.

Para medir la morfología de la MSP, la modalidad transperineal ha mostrado una validez entre aceptable y muy buena, mientras que la modalidad endovaginal ha mostrado una validez entre pobre y muy buena^{11,14,16,22,26,38}. Cuatro de ellos presentan un riesgo bajo de cometer sesgos en la selección de pacientes y en los 2 restantes no está claro. En cuanto al flujo de pacientes, en uno el riesgo es bajo de cometer sesgos y en los otros 5 no está claro.

En cuanto a la correlación de la modalidad transperineal con otros instrumentos de medida, con la palpación manual a través de la EO, la correlación en general varía entre aceptable y moderada³⁹⁻⁴³, comparándola con la palpación manual de un posible daño en la MSP, la correlación es entre pobre y moderada⁴⁴⁻⁴⁷. Si se comparan la modalidad transabdominal y transperineal con la manometría, la correlación se sitúa entre moderada y buena^{41,48}. Con la EMG intravaginal no presenta apenas correlación⁴⁹. Un estudio valoró la correlación con un instrumento de realidad virtual, obteniendo una correlación muy buena en sus medidas⁵⁰, y otro estudio evaluó la correlación entre diferentes métodos de medida (palpación manual a través de la EO, manometría y EMG intravaginal) y la ecografía en su modalidad transabdominal, pero la correlación entre los diferentes instrumentos es entre pobre y muy buena debido a la gran variabilidad existente en sus medidas obtenidas⁴⁰.

La evidencia obtenida indica que existe una concordancia intra e interobservador entre moderada y buena para el examen ecográfico de la MSP mediante las modalidades endovaginal y transperineal.

Con relación a la modalidad transabdominal, un estudio analizó su validez y fiabilidad⁵¹, y otros 3 estudios analizaron su correlación, uno con la manometría⁴⁸, con la que parece tener una buena correlación, otro que analizaba la correlación entre esta modalidad y la modalidad transperineal³³, aportando únicamente los *p* valores correspondientes a cada una, siendo los de la modalidad transperineal los más bajos con diferencia; aun así, el hecho de no analizar la correlación a través de algún índice estadístico aumenta la probabilidad de cometer sesgos al interpretar sus resultados, y, finalmente, un tercero que analizaba la correlación con la modalidad transperineal y con la palpación manual mediante la EO⁴², obteniendo una buena correlación entre las 2 modalidades, y entre ambas modalidades y la EO, aunque la correlación de la EO con la modalidad transperineal es mayor que con la transabdominal. Todos los estudios mencionados presentan algún sesgo, como la falta de información sobre el flujo de pacientes^{33,41,48,51}, así como sobre la metodología relacionada con la fiabilidad, principalmente interevaluadores⁵¹. Asimismo, los 2 artículos que comparan las modalidades transabdominal y transperineal parecen compartir la misma muestra, incluso ciertas variables, pudiendo tratarse de un mismo estudio pero publicado en 2 partes y, por lo tanto, con posibles datos duplicados^{33,42}.

Cabe destacar que la mayoría de los estudios se realizan en posición de litotomía dorsal, posición muy alejada de las actividades de la vida real, en las que la MSP debe responder al aumento de la presión intraabdominal^{2,52}, siendo necesarios estudios que analicen la validez de la ecografía en distintas posiciones (sedestación, bipedestación) y actividades físicas.

Esta RSC cuenta con limitaciones que han de tenerse en cuenta. La principal limitación, como en toda revisión sistemática, es que se trata de un estudio retrospectivo, que puede presentar sesgos en todo su proceso, como el de publicación o de idioma, ya que puede que existan estudios en otros idiomas diferentes del inglés, francés, portugués o español que no se han incluido en esta RSC, además de posibles estudios previos al año 2002, aunque el auge de la ecografía como instrumento de valoración de la MSP ha acontecido en estos últimos 10 años. También están limitadas por la calidad y la cantidad de artículos. En concreto, la gran heterogeneidad encontrada en cuanto al tamaño muestral y a las características de la muestra, a las modalidades ecográficas empleadas o a las medidas y parámetros diferentes, dificultan su estudio y comparación. Además, para el análisis crítico de todos los artículos se ha utilizado la herramienta QUADAS-2, diseñada específicamente para estudios de validez diagnóstica, por lo que no es totalmente aplicable a los estudios de fiabilidad y de correlación pudiendo existir algunos aspectos concretos relacionados con los citados estudios que no se hayan analizado con suficiente exhaustividad.

Conclusiones

Tras la revisión puede concluirse que las modalidades ecográficas transperineal y endovaginal son las más analizadas, y aunque su validez y fiabilidad intra e interobservador puede parecer demostrada, la variabilidad en cuanto a las características generales y específicas de los estudios, así como los diferentes riesgos de sesgos hallados, no permiten afirmar la validez y la fiabilidad de estas modalidades para la valoración de la morfología y la función de la MSP.

En cuanto a la correlación con otros métodos de medida, con la manometría es con el que se obtiene mayor correlación, encontrándose entre moderada y buena, mientras que con la palpación manual, tanto utilizando la escala Oxford, como evaluando un posible daño muscular, o la EMG, existe mucha variabilidad, no permitiendo establecer adecuadamente su correlación.

Son pues necesarios más estudios de riesgo bajo de sesgo que confirmen la validez y la fiabilidad publicadas sobre la valoración de la MSP mediante ecografía, y la validación de protocolos de medida estandarizados que hagan posible la comparación objetiva en futuras investigaciones, así como estudios de bajo riesgo de sesgo que establezcan la validez y fiabilidad de la modalidad transabdominal y su correlación con otros instrumentos de medida empleados en la valoración fisioterapéutica de la MSP femenino.

Finalmente, son necesarios estudios que validen la ecografía como instrumento de medida de la MSP femenino en posiciones próximas a las actividades de la vida diaria como la sedestación y la bipedestación.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2017.01.001>.

Bibliografía

- 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;24:374–80.
- Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Ther*. 2005;85:269–82.
- Woodfield CA, Krishnamoorthy S, Hampton BS, Brody JM. Imaging pelvic floor disorders: trend toward comprehensive MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;194:1640–9.
- Dumoulin C, Hay-Smith EJ, Mac Habée-Séguin G. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5:CD005654.
- Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bø K. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2006;17:365–71.
- Tubaro A, Koelbl H, Laterza R, Khullar V, de Nunzio C. Ultrasound imaging of the pelvic floor: Where are we going? *Neurourol Urodyn*. 2011;30:729–34.
- Braekken IH, Majida M, Ellstrøm-Engh M, Dietz HP, Umek W, Bø K. Test-retest and intra-observer repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2008;19:227–35.
- Whittaker JL, Thompson JA, Teyhen DS, Hodges P. Rehabilitative ultrasound imaging of pelvic floor muscle function. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37:487–98.
- Shek KL, Dietz HP. Pelvic floor ultrasonography: An update. *Minerva Ginecol*. 2013;65:1–20.
- Yang SH, Huang WC, Yang SY, Yang E, Yang JM. Validation of new ultrasound parameters for quantifying pelvic floor muscle contraction. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;33:465–71.
- Van Delft K, Shobeiri SA, Thakar R, Schwertner-Tiepelmann N, Sultan AH. Intra- and interobserver reliability of levator ani muscle biometry and avulsion using three-dimensional endovaginal ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;43:202–9.
- Yang JM, Yang SH, Yang SY, Yang E, Huang WC. Reliability of real-time ultrasound to detect pelvic floor muscle contraction in urinary incontinent women. *J Urol*. 2009;182:2392–6.
- Lone F, Sultan AH, Stankiewicz A, Thakar R. Interobserver agreement of multicompartiment ultrasound in the assessment of pelvic floor anatomy. *Br J Radiol*. 2016;89:20150704.
- Rostaminia G, Manonai J, Leclaire E, Omoumi F, Marchiorlatti M, Quiroz LH, et al. Interrater reliability of assessing levator ani deficiency with 360° 3D endovaginal ultrasound. *Int Urogynecol J*. 2014;25:761–6.
- Murad-Regadas SM, Bezerra LR, Silveira CR, Pereira JJ, Fernandes GO, Vasconcelos Neto JA, et al. Anatomical and functional characteristics of the pelvic floor in nulliparous women submitted to three-dimensional endovaginal ultrasonography: Case control study and evaluation of interobserver agreement. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2013;35:123–9.
- Quiroz LH, Shobeiri SA, White D, Wild RA. Does age affect visualization of the levator ani in nulliparous women? *Int Urogynecol J*. 2013;24:1507–13.
- Wieczorek AP, Wozniak MM, Stankiewicz A, Santoro GA, Bogusiewicz M, Rechberger T. 3-D high-frequency endovaginal ultrasound of female urethral complex and assessment of interobserver reliability. *Eur J Radiol*. 2012;81:e7–12.
- Santoro GA, Wieczorek AP, Shobeiri SA, Mueller ER, Pilat J, Stankiewicz A, et al. Interobserver and interdisciplinary reproducibility of 3D endovaginal ultrasound assessment of pelvic floor anatomy. *Int Urogynecol J*. 2011;22:53–9.
- Majida M, Braekken IH, Umek W, Bø K, Saltyte Benth J, Ellstrøm Engh M. Interobserver repeatability of three- and four-dimensional transperineal ultrasound assessment of pelvic floor muscle anatomy and function. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;33:567–73.
- Youssef A, Montaguti E, Sanlorenzo O, Cariello L, Awad EE, Pacella G, et al. A new simple technique for 3-dimensional sonographic assessment of the pelvic floor muscles. *J Ultrasound Med*. 2015;34:65–72.
- Majida M, Braekken IH, Bø K, Benth JS, Engh ME. Validation of three-dimensional perineal ultrasound and magnetic resonance imaging measurements of the pubovisceral muscle at rest. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010;35:715–22.
- Dietz HP, Shek KL. Levator defects can be detected by 2D translabial ultrasound. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2009;20:807–11.
- Kruger JA, Heap SW, Murphy BA, Dietz HP. Pelvic floor function in nulliparous women using three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging. *Obstet Gynecol*. 2008;111:631–8.
- Dietz HP, Jarvis SK, Vancaillie TG. The assessment of levator muscle strength: A validation of three ultrasound techniques. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2002;13:156–9 [discussion 159].
- Grob AT, Veen AA, Schweitzer KJ, Withagen MI, van Veelen GA, van der Vaart CH. Measuring echogenicity and area of the puborectalis muscle: Method and reliability. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;44:481–5.
- Staer-Jensen J, Siafarikas F, Hilde G, Braekken IH, Bø K, Engh ME. Pelvic floor muscle injuries 6 weeks post partum—an intra- and inter-rater study. *Neurourol Urodyn*. 2013;32:993–7.
- Van Veelen GA, Schweitzer KJ, van der Vaart CH. Reliability of pelvic floor measurements on three- and four-dimensional ultrasound during and after first pregnancy: Implications for training. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2013;42:590–5.
- De Abreu Etienne M, de Oliveira AL, da Silva Carramão S, Macea JR, Aoki T, Auge AP. Pubococcygeal activity on perineal ultrasound in incontinent women. *Int Urogynecol J*. 2011;22:315–20.
- Chen R, Song Y, Jiang L, Hong X, Ye P. The assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction by three-dimensional transperineal ultrasonography. *Arch Gynecol Obstet*. 2011;284:931–6.

30. Braekken IH, Majida M, Engh ME, Bø K. Test-retest reliability of pelvic floor muscle contraction measured by 4D ultrasound. *Neurourol Urodyn.* 2009;28:68–73.
31. Gottlieb D, Dvir Z, Golomb J, Beer-Gabel M. Reproducibility of ultrasonic measurements of pelvic floor structures in women suffering from urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2009;20:309–12.
32. Weinstein MM, Jung SA, Pretorius DH, Nager CW, den Boer DJ, Mittal RK. The reliability of puborectalis muscle measurements with 3-dimensional ultrasound imaging. *Am J Obstet Gynecol.* 2007;197:68, e1-6.
33. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Comparison of transperineal and transabdominal ultrasound in the assessment of voluntary pelvic floor muscle contractions and functional manoeuvres in continent and incontinent women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007;18:779–86.
34. Thibault-Gagnon S, Gentilcore-Saulnier E, Auchincloss C, McLean L. Pelvic floor ultrasound imaging: Are physiotherapists interchangeable in the assessment of levator hiatal biometry? *Physiother Can.* 2014;66:340–7.
35. Dietz HP, Rojas RG, Shek KL. Postprocessing of pelvic floor ultrasound data: How repeatable is it? *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2014;54:553–7.
36. Siafarikas F, Staer-Jensen J, Braekken IH, Bø K, Engh ME. Learning process for performing and analyzing 3D/4D transperineal ultrasound imaging and interobserver reliability study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;41:312–7.
37. Thyer I, Shek C, Dietz HP. New imaging method for assessing pelvic floor biomechanics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31:201–5.
38. Lee JH, Pretorius DH, Weinstein M, Guaderrama NM, Nager CW, Mittal RK. Transperineal three-dimensional ultrasound in evaluating anal sphincter muscles. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30:201–9.
39. 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;293:839–43.
40. Van Delft K, Thakar R, Sultan AH. Pelvic floor muscle contractility: Digital assessment vs transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015;45:217–22.
41. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2006;17:624–30.
42. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa K, Neumann P, Court S. Assessment of pelvic floor movement using transabdominal and transperineal ultrasound. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2005;16:285–92.
43. Pereira VS, Hirakawa HS, Oliveira AB, Driusso P. Relationship among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, electromyographic and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscles. *Braz J Phys Ther.* 2014;18:428–34.
44. Kruger JA, Dietz HP, Budgett SC, Dumoulin CL. Comparison between transperineal ultrasound and digital detection of levator ani trauma. Can we improve the odds? *Neurourol Urodyn.* 2014;33:307–11.
45. Dietz HP, Shek C. Validity and reproducibility of the digital detection of levator trauma. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19:1097–101.
46. Dietz HP, Hyland G, Hay-Smith J. The assessment of levator trauma: a comparison between palpation and 4D pelvic floor ultrasound. *Neurourol Urodyn.* 2006;25:424–7.
47. Lipschuetz M, Valsky DV, Shick-Naveh L, Daum H, Messing B, Yagel I, et al. Sonographic finding of postpartum levator ani muscle injury correlates with pelvic floor clinical examination. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014;44:700–3.
48. Chehreghazi M, Arab AM, Karimi N, Zargham M. Assessment of pelvic floor muscle contraction in stress urinary incontinent women: Comparison between transabdominal ultrasound and perineometry. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2009;20:1491–6.
49. Araujo Júnior E, Jármy-Di Bella ZI, Diniz Zanetti MR, Poli Araujo M, Dellabarba Petricelli C, Martins WP, et al. Assessment of pelvic floor of women runners by three-dimensional ultrasonography and surface electromyography. A pilot study. *Med Ultrason.* 2014;16:21–6.
50. Speksnijder L, Rousian M, Steegers EA, van der Spek PJ, Koning AH, Steensma AB. Agreement and reliability of pelvic floor measurements during contraction using three-dimensional pelvic floor ultrasound and virtual reality. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012;40:87–92.
51. Sherburn M, Murphy CA, Carroll S, Allen TJ, Galea MP. Investigation of transabdominal real-time ultrasound to visualise the muscles of the pelvic floor. *Aust J Physiother.* 2005;51:167–70.
52. Sangsawang B. Risk factors for the development of stress urinary incontinence during pregnancy in primigravidae: A review of the literature. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014;178:27–34.