

Variabilidad interobservador en el diagnóstico de obstrucción del tracto de salida vesical en mujeres

Interobserver agreement in the diagnosis of bladder outlet obstruction in women

Ana Silvia Vidal-Brandt^{1a}, Patricia Castro-Núñez^{1b}, Immer Noyola-Ávila^{1c}, Uziel Rodríguez-Muñoz^{1d}, Efraín Maldonado-Alcaraz^{1e}, Jorge Moreno-Palacios^{1f}

Resumen

Introducción: el diagnóstico de obstrucción de tracto de salida vesical (OTSV) en mujeres supone un reto para la urología funcional. En México existen pocos datos que reporten la prevalencia de OTSV en mujeres, siendo de hasta el 24% en un grupo de pacientes.

Objetivo: comparar seis definiciones diferentes de *obstrucción de tracto de salida vesical* (OTSV) en mujeres y evaluar la concordancia entre observadores en un entorno educativo.

Material y métodos: evaluación retrospectiva de estudios urodinámicos de mujeres con y sin diagnóstico de OTSV. Se evaluaron las definiciones de Farrar, Chassagne, Lemack, Defreitas, Blavais y Groutz y Solomon-Greenwell. A todos los participantes se les brindó un taller teórico-práctico para analizar los estudios urodinámicos en su fase de flujo-presión y diagnosticar la OTSV. Los estudios urodinámicos fueron revisados de forma independiente por cinco observadores. La concordancia interobservador para clasificar a los pacientes como obstruidos se evaluó mediante análisis estadístico de confiabilidad kappa. Se clasificó el tipo de errores que cometieron los participantes, error de interpretación de estudios urodinámicos y error de cálculo en los criterios.

Resultados: se revisaron en total 28 estudios urodinámicos. Todos los observadores tuvieron una concordancia buena de (0.64-0.78) para clasificar OTSV usando todas las definiciones excepto las de Lemack y Solomon-Greenwell. Se encontraron un total de 120 errores de 840 respuestas, 45.8% errores de interpretación y 54.1% error de cálculo de la ecuación. Los participantes eligieron la definición de Solomon-Greenwell, la más difícil.

Conclusión: las definiciones de Chassagne, Defreitas y Farrar demostraron una concordancia sustancial entre observadores. Las definiciones de Solomon-Greenwell y Lemack tuvieron el mayor grado de dificultad y el menor nivel de acuerdo.

Abstract

Background: The diagnosis of bladder outlet obstruction (BOO) in women is a challenge for functional urology. In Mexico there are few data that report the prevalence of OTSV in women, being up to 24% in a group of patients.

Objective: The aim of this study is to compare six different definitions of bladder outlet obstruction and evaluate the interobserver agreement in an educational setting.

Material and methods: Urodynamic studies (UDS) of women with and without diagnosis of BOO were retrospectively assessed. Farrar, Chassagne, Lemack, Defreitas, Blavais and Groutz, Solomon-Greenwell definitions were evaluated. All UDS were independently reviewed by 5 observers. The easiest, the hardest and the fastest were chosen. Interobserver agreement to classify the patients as obstructed was assessed by kappa reliability statistical analysis. We classified the type of mistakes the participants made; error of interpretation and miscalculation.

Results: A total of 28 urodynamic studies were reviewed. All observers had a substantial agreement (0.64-0.78) to classify BOO using all but Lemack and Solomon-Greenwell definitions. A total 120 errors from 840 responses were found; 45.8% errors of interpretation of UDS and 54.1% miscalculation of the equation. Finally, all the participants chose the Solomon-Greenwell was the most difficult definition.

Conclusion: Chassagne, Defreitas and Farrar definitions proved substantial interobserver agreement. Solomon-Greenwell and Lemack's definitions had the highest number of pitfalls and the lowest level of agreement.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades, Servicio de Urología. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-0946-7374^a, 0000-0003-1708-3159^b, 0000-0001-8370-5898^c, 0000-0002-4570-3186^d, 0000-0002-4308-2662^e, 0000-0001-9994-4922^f

Palabras clave
Trastornos Urinarios
Mujeres
Vejiga Urinaria
Estudio de Concordancia

Keywords
Urination Disorders
Women
Urinary Bladder
Concordance Analysis

Fecha de recibido: 24/01/2023

Fecha de aceptado: 10/02/2023

Comunicación con:

Jorge Moreno Palacios

✉ jorgemorenomd@gmail.com

☎ 55 5627 6900, extensión 21516

Cómo citar este artículo: Vidal-Brandt AS, Castro-Núñez P, Noyola-Ávila I *et al.* Variabilidad interobservador en el diagnóstico de obstrucción del tracto de salida vesical en mujeres. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61 Supl 3:S422-8. doi: 10.5281/zenodo.8319775

Introducción

El diagnóstico de obstrucción de tracto de salida vesical (OTSV) en mujeres supone un reto para la urología funcional. En México existen pocos datos que reporten la prevalencia de OTSV en mujeres, siendo de hasta el 24% en un grupo de mujeres estudiado por síntomas de disfunción de vaciamiento en México.¹

La OTSV resulta de varios factores etiopatogénicos funcionales o anatómicos,² la posibilidad de un diagnóstico de OTSV femenino siempre debe tenerse en cuenta cuando una mujer tiene síntomas de tracto urinario inferior (STUI). El primer paso es realizar un análisis de orina para excluir una infección del tracto urinario. En los casos sin infecciones del tracto urinario (ITU), o cuando esta ha sido tratada, se debe realizar uroflujometría con orina residual posmiccional. Si hay algún hallazgo anormal en la uroflujometría se debe considerar un estudio urodinámico (UDS) o videourodinámico (VUD).³

Los criterios diagnósticos relativamente homogéneos aplicables en los hombres son inexactos para las mujeres y la razón más probable de la amplia variación en las tasas de prevalencia de OTSV en mujeres es la falta de definiciones estándar para su diagnóstico. Datos obtenidos en el estudio realizado por Groutz *et al.* indican que el índice de síntomas de la AUA puede usarse como un índice de molestias en mujeres con OTSV, similar a su uso en hombres. Sin embargo, sus resultados respaldan aún más la falta de correlación del índice de síntomas de la AUA con parámetros objetivos de OTSV.⁴

Las Guías de la Sociedad Americana de Urología para la urodinámica en adultos establece que *los médicos pueden realizar un estudio VUD en pacientes adecuadamente seleccionados para localizar el nivel de obstrucción en mujeres con OTSV*;⁵ especialmente en aquellas en quienes se sospecha contractura primaria del cuello vesical,⁶ siendo el estudio con mayor precisión para su diagnóstico, sin embargo se debe tener en cuenta que no siempre está disponible y su costo es más elevado que el de un estudio urodinámico convencional.

Los valores de corte de presión y flujo para el diagnóstico de OTSV en mujeres se han desarrollado desde 1998 por Chassagne *et al.*⁷ La OTSV se evalúa en estudios funcionales utilizando la presión del detrusor a flujo máximo (PdetQmax). La OTSV en mujeres es definida por la Sociedad Internacional de Continencia (ICS) como “una disminución de la tasa de flujo de orina y/o presencia de un residuo posmiccional elevado y una presión del detrusor aumentada”.⁸ La prevalencia en estudios internacionales se reporta entre el 2-23%.⁹ La falta de un acuerdo universal en el estudio de flujo-presión urodinámico ha resultado en el desarrollo de

muchas definiciones para OTSV en mujeres con diferentes valores de corte para el diagnóstico.

Nitti *et al.*, usando evidencia de imágenes, enfatizaron que el diagnóstico definitivo de OTSV femenina debe hacerse mediante imágenes en fase de vaciamiento de VUD con alta presión del detrusor, baja tasa de flujo y aumento de orina residual (OR).¹⁰

El diagnóstico de este padecimiento es relevante, ya que los objetivos del tratamiento deben estar orientados a la preservación del tracto urinario superior, control de infecciones, mejora de los STUI y evitar el uso de sonda.³

Como ya se definió en párrafos anteriores, los criterios diagnósticos se encuentran más estandarizados en hombres, existiendo en mujeres múltiples definiciones, siendo el objetivo ideal que sean de fácil entendimiento y aplicación para cualquier urólogo graduado o en formación.

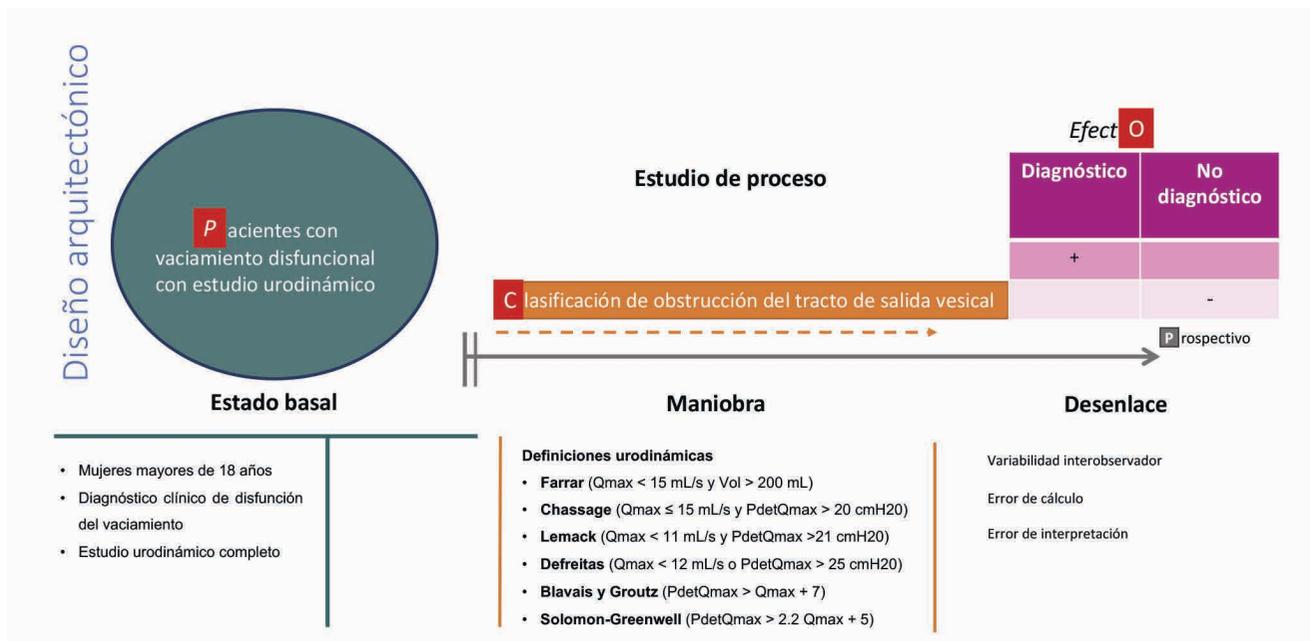
El objetivo de este estudio es comparar seis definiciones de OTSV en mujeres y evaluar la concordancia entre observadores en un entorno educativo.

Materiales y métodos

Este estudio fue aprobado por el Comité de ética de revisión institucional del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se evaluaron retrospectivamente 30 estudios urodinámicos diferentes de mujeres con y sin diagnóstico de OTSV, obtenidos de la base de datos del departamento de Urodinamia (todos los estudios fueron realizados por un urólogo capacitado en urología funcional siguiendo las recomendaciones de buenas prácticas urodinámicas de la ICS). Un urólogo con formación (10 años de experiencia) en urología funcional analizó la información de los estudios urodinámicos con base en las definiciones de Farrar (Qmax < 15 mL/s y Vol > 200 mL),¹¹ Chassagne (Qmax ≤ 15 mL/s y PdetQmax > 20 cmH2O),⁷ Lemack (Qmax < 11 mL/s y PdetQmax > 21 cmH2O),¹² Defreitas (Qmax < 12 mL/s o PdetQmax > 25 cmH2O),¹³ Blavais y Groutz (PdetQmax > Qmax + 7)¹⁴ y Solomon-Greenwell (PdetQmax > 2.2 Qmax + 5),¹⁵ clasificándolos en *obstruidos* y *no obstruidos* (figura 1).

Previo consentimiento, a todos los participantes se les brindó un taller teórico-práctico para poder analizar los estudios urodinámicos de flujo-presión y diagnosticar la OTSV utilizando seis definiciones urodinámicas diferentes. Todos los estudios urodinámicos se revisaron de forma independiente y se utilizaron las seis definiciones diferentes para clasificar a cada paciente como obstruido o no obstruido por los cinco observadores. El grupo de observadores se con-

Figura 1 Variabilidad interobservador en el diagnóstico de obstrucción del tracto de salida vesical en mujeres



formó por cuatro residentes de urología de diferentes años y un urólogo sin una experiencia urodinámica formal. A cada participante se le dieron 45 minutos para clasificar los estudios. Se les proporcionaron los gráficos de flujo-presión y se les indicó escribir, para cada definición, los valores elegidos. Finalmente, eligieron las definiciones más fáciles, más difíciles y rápidas en función de su apreciación personal.

La concordancia interobservador para clasificar a los pacientes como *obstruidos* se evaluó mediante el análisis estadístico de confiabilidad kappa, comparando cada uno de los cinco observadores con el urólogo capacitado en urología funcional. Los valores de corte para este análisis fueron: < 0 sin concordancia; 0.01-0.2 concordancia mínima; 0.21-0.40 concordancia baja; 0.41-0.60 concordancia moderada; 0.61-0.80 concordancia buena; 0.81-1.0 concordancia alta.¹⁶ Se clasificó el tipo de errores que cometieron los participantes: error de interpretación de estudios urodinámicos (lectura inapropiada de valores) y error de cálculo en los criterios (uso incorrecto de los criterios). El tamaño de la muestra se calculó para obtener un 60% de concordancia interobservador (intervalo de confianza del 95%) utilizando una fórmula de una proporción, por lo que se debían analizar en total 28 estudios. Para la comparación entre el tipo de error, según la experiencia del observador por año de residencia, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Para el análisis estadístico se utilizó IBM SPSS Statistics para Windows, Versión 23.0 (IBM Corp., Armonk, N.Y., EE.UU.). Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0.5$.

Resultados

Se revisaron en total 30 estudios urodinámicos y se excluyeron 2 por falta de control de calidad. Dieciséis estudios fueron clasificados por el especialista en urología funcional como obstruidos y los otros doce como no obstruidos, esta clasificación sirvió como parámetro principal para comparar las respuestas de los observadores. Todos los observadores tuvieron una concordancia buena (0.64-0.78) para clasificar OTSV en mujeres usando todas las definiciones, excepto las de Lemack y Solomon-Greenwell (cuadro I).

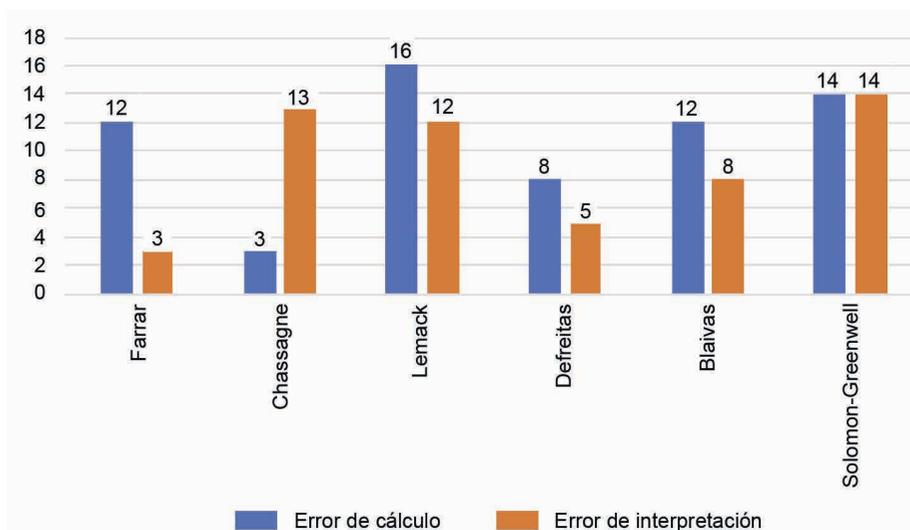
El tipo de error durante el análisis de los estudios urodinámicos por definición se muestra en la figura 2.

Se encontraron en total 120 errores de 168 respuestas; el 45.8% fueron errores de interpretación y el 54.1% errores de cálculo de la ecuación. Fueron las definiciones de

Cuadro I Concordancia Interobservador de las definiciones urodinámicas para OTSV en mujeres

Definición	Kappa	Valor de p
Farrar	0.704	0.04
Chassagne	0.788	0.00
Lemack	0.573	0.00
Defreitas	0.719	0.04
Blaivas	0.643	0.00
Solomon-Greenwell	0.548	0.07

$p < 0.05$ = significativa

Figura 2 Tipo de error por definición en el análisis del estudio urodinámico

Solomon-Greenwell y Farrar en las que se produjeron más errores. El cuadro II muestra el tipo de errores de cada participante según su nivel de experiencia.

Finalmente, todos los participantes eligieron la de Solomon-Greenwell como la definición más difícil, siendo las más fáciles y rápidas las de Defreitas y Farrar.

Discusión

La falta de consenso y la estandarización para una definición operativa de OTSV en la población femenina ha creado un hueco de conocimiento para que surjan varias definiciones. Pang KH *et al.* en una revisión sistemática concluyen que la evidencia disponible sobre las pruebas diagnósticas para la OTSV femenina es limitada y heterogénea.²

Dentro de las causas de disfunción de vaciamiento en las mujeres, entre las que se incluye la OTSV, los síntomas en las mujeres son menos específicos que en los hombres, y, al igual que ellos, las mujeres también muestran un Qmax reducido y presiones del detrusor aumentadas. Sin embargo, dado que los rangos de normalidad de muchos

índices urodinámicos para mujeres son diferentes a los de los hombres, así como las estructuras anatómicas y los mecanismos de vaciado, se puede deducir que los criterios diagnósticos para OTSV en mujeres son claramente diferentes. En un estudio realizado por Sun *et al.* se identificó que la prevalencia de dificultad miccional en pacientes mujeres con STUI que acuden a la consulta de urología fue del 12.8%.¹⁷

De acuerdo con un estudio de Stanton *et al.*, con 600 pacientes mujeres que se quejaron de STUI, 195 reportaron dificultades para orinar y, de entre ellas, 87 (14.5 %) tenían una tasa de flujo máximo (Qmax) de 15 mL/s o menos, o más de 200 mL de orina residual.¹⁸ Por otro lado, Kim *et al.* reportaron que de 205 pacientes mujeres que visitaron las consultas externas de urología y manifestaron STUI, 34 (16,6 %) se quejaron de OTSV.¹⁹

El control de calidad y la estandarización de la práctica urodinámica son un paso crítico para establecer un diagnóstico y manejo precisos.²⁰ La elección de la definición urodinámica más reproducible reuniría a todos estos pacientes en un grupo más homogéneo en el que se pudieran probar los tratamientos y comparar sus resultados. Idealmente, esta definición podría ser aplicada para su accesibilidad por

Cuadro II Tipo de error según el grado de experiencia del observador

Tipo de error	Primero (%)	Segundo (%)	Tercero (%)	Cuarto (%)	Urólogo graduado (%)	p
Error de cálculo (n = 65)	19 (29)	11 (17)	10 (15)	11 (17)	9 (14)	0.406
Error de interpretación (n = 55)	22 (40)	6 (11)	8 (15)	4 (7)	15 (27)	0.41
Total (n = 120)	41 (34)	22 (18)	18 (15)	15 (12)	24 (20)	0.406

p < 0.05 = significativa

los profesionales de la salud involucrados en el manejo de estos pacientes.

En un estudio realizado por González Ruíz *et al.*, donde se revisaron 300 estudios urodinámicos, 72 de estos fueron clasificados como disfunción de vaciamiento, de acuerdo con los criterios de Blaivas, concluyendo que es una patología frecuente y la esclareciendo la necesidad de tener fórmulas estandarizadas para llegar a su diagnóstico.¹

El índice de Solomon-Greenwell se ha considerado como el más difícil y, frecuentemente, da lugar a errores de cálculo debido a su complejidad. Además, es la última definición que se ha creado para indicar la probabilidad de OTSV femenina, sin embargo, se ha reportado que su sensibilidad no es satisfactoria.²¹ Se aplicaron los criterios de Nitti en su cohorte de estudio para confirmar el diagnóstico de OTSV femenina y desarrollaron el nomograma basado en los parámetros de los estudios de flujo-presión. La fórmula del índice OTSV en mujeres (BOOIf) es: $PdetQmax - 2.2 \times Qmax$, similar a la ecuación del índice en hombres. Desarrollaron y validaron su nomograma utilizando los datos de 535 mujeres que tenían videourodinamia. La línea límite de decisión estuvo determinada por el umbral: $Pdet. Qmax = 2.2 \times Qmax + 5$, con una sensibilidad de 0.86 y una especificidad de 0.93 para el diagnóstico de OTSV en mujeres. Además, reportan la concordancia de siete definiciones urodinámicas con su definición, variando desde 0.59-0.81. Sus datos sugieren que el nomograma de Blaivas-Groutz es el más sensible (0.98) pero el menos específico (0.62). Por el contrario, la definición de Lemack fue la menos sensible (0.57) pero la más específica (0.98).¹⁴

En un estudio realizado en México por Castro *et al.* se demostró que el nomograma de Solomon-Greenwell tiene un valor diagnóstico útil para la OTSV, proporcionando la mayor sensibilidad y especificidad (de hasta 100%), en comparación con las otras definiciones.²² Mai *et al.* evaluaron la validez externa del nomograma de Solomon-Greenwell mediante VUDS, encontraron una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de un BOOIf < 0 para excluir una OTSV del 90%, 91%, 92% y 87%, respectivamente. La sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN de un BOOIf > 5 para el diagnóstico de OTSV femenino fueron del 79%, 96%, 92% y 88%, respectivamente. Cuando el punto de corte se fijó en > 18, la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN fueron del 47%, 100%, 100% y 75%, respectivamente.⁶

La Consulta Internacional de Investigación de la Sociedad de Incontinencia (ICI-RS) concluyó que no había un nomograma óptimo para OTSV femenino, ya que, debido a la menor longitud de la uretra y la menor resistencia de la uretra, las mujeres pueden orinar con eficacia mediante esfuerzo abdominal. Por lo tanto, el diagnóstico de OTSV

femenino basado solo en PdetQmax y Qmax podría ser problemático.²³

En otro estudio realizado en México por Chairez *et al.* se analizaron 79 estudios de flujo-presión de mujeres con disfunción de vaciamiento vesical, las cuales fueron sometidas a esfinterotomía. Se comparó el Qmax libre y la pDetqmax antes y después del procedimiento quirúrgico mediante el nomograma de Zimmern, encontrando una tasa de diagnóstico de obstrucción del 90% y 35%, respectivamente; concluyendo que el nomograma de Zimmern-Defreitas es un estudio útil para el diagnóstico y seguimiento de mujeres con disfunción del vaciamiento, secundario a obstrucción del conducto de salida vesical.²⁴

Este estudio demostró que las definiciones de Chasagne, Defreitas y Farrar tienen la mejor variabilidad interobservador y la mayor concordancia. También se demostró que estas definiciones disminuyen los errores aritméticos y se consideraron rápidas y fáciles de realizar. Además, se intentó evaluar la aplicación de los nomogramas que existen para OTSV, aunque ya se han reportado múltiples estudios donde se evalúa su capacidad diagnóstica, sin embargo, ninguno de ellos ha evaluado su practicidad y su concordancia al momento de ser aplicados. En este estudio se encontró que los errores de cálculo y los errores de interpretación son inversamente proporcionales al año de residencia, y esto se puede explicar por el mayor tiempo de permanencia en el departamento de urodinamia. Los malos resultados del urólogo graduado pueden ser consecuencia de que su práctica urológica habitual no esté enfocada a la urología funcional.

La definición operativa ideal debe ser fácil y basarse en datos confiables obtenidos del perfil de flujo-presión para evitar la subjetividad, asimismo debe ser calculada por el urologista sin utilizar el *software* informático de la máquina de urodinamia que, en ocasiones, puede cometer errores. En caso de que se realicen algunos cálculos aritméticos, estos deben ser lo más simples posible. Whiteside *et al.* evaluaron esto en una población de mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo y encontraron una concordancia para este diagnóstico de 0.78.²⁵ Zimmern *et al.* informaron una concordancia entre 0.7 a 0.9 para los parámetros de cistometría de llenado en la misma población.²⁶

Es necesario estudiar la concordancia entre médicos para unificar criterios diagnósticos. Sin embargo, en el futuro se requieren estudios más amplios en la población femenina. Se necesita mejorar y estandarizar las definiciones urodinámicas de obstrucción en mujeres para proporcionar un marco de consenso para estudios futuros.

Una limitación del estudio es que la reproducibilidad de la clasificación entre observadores puede verse afectada

por su diferente experiencia, práctica y objetividad. Sin embargo, la practicidad, simplicidad y entendimiento de las fórmulas empleadas, idealmente no deberían variar de manera considerable entre los urologos, para que de esta manera se tengan criterios y diagnósticos unificados. Más estudios con mayor número de pacientes y observadores de diferentes instituciones darían más información sobre la concordancia interobservador.

Conclusión

Las definiciones de Chassagne, Defreitas y Farrar demostraron una concordancia buena entre observadores. Las definiciones de Solomon-Greenwell y Lemack tuvieron

el mayor grado de dificultad y el menor nivel de acuerdo respectivamente. Si bien son importantes tanto la sensibilidad como la especificidad de los nomogramas y fórmulas, es importante también conocer la facilidad de aplicación que pueden llegar a tener, ya que de eso dependerá también la precisión de diagnóstica que puedan alcanzar. Aunque se trata de un estudio con una muestra pequeña, será importante realizar estudios mas extensos.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Ruiz MIG. Prevalencia de disfunción de vaciado vesical y hallazgos clínico-urodinámicos en dos unidades uroginecológicas. *Ginecol Obstet MÉXICO*. 2005;
- Pang KH, Campi R, Arlandis S, et al. Diagnostic Tests for Female Bladder Outlet Obstruction: A Systematic Review from the European Association of Urology Non-neurogenic Female LUTS Guidelines Panel. *Eur Urol Focus*. 2022;8(4):1015-1030. doi: 10.1016/j.euf.2021.09.003.
- Lin CD, Kuo HC, Yang SS. Diagnosis and Management of Bladder Outlet Obstruction in Women. *Low Urin Tract Symptoms*. 2016;8(1):30-7. doi: 10.1111/luts.12094.
- Groutz A, Blaivas JG, Fait G, Sassone AM, Chaikin DC, Gordon D. The significance of the American Urological Association symptom index score in the evaluation of women with bladder outlet obstruction. *J Urol*. 2000;163(1):207-11.
- Winters JC, Dmochowski RR, Goldman HB, et al. American Urological Association; Society of Urodynamics, Female Pelvic Medicine & Urogenital Reconstruction. Urodynamic studies in adults: AUA/SUFU guideline. *J Urol*. 2012;188(6 Suppl):2464-72. doi: 10.1016/j.juro.2012.09.081.
- Mai HC, Wu RC, Lin VC, Kuo WW, Wu CH. External validation of Solomon-Greenwell nomogram for female bladder outlet obstruction. *Neurourol Urodyn*. 2022;41(2):626-632. doi: 10.1002/nau.24863.
- Chassagne S, Bernier PA, Haab F, Roehrborn CG, Reisch JS, Zimmern PE. Proposed cutoff values to define bladder outlet obstruction in women. *Urology*. 1998;51(3):408-11. doi: 10.1016/s0090-4295(97)00634-1.
- Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J*. 2010;21(1):5-26. doi: 10.1007/s00192-009-0976-9.
- Panicker JN, Anding R, Arlandis S, et al. Do we understand voiding dysfunction in women? Current understanding and future perspectives: ICI-RS 2017. *Neurourol Urodyn*. 2018;37(S4):S75-S85. DOI: 10.1002/nau.23709
- Nitti VW, Tu LM, Gitlin J. Diagnosing bladder outlet obstruction in women. *J Urol*. 1999;161(5):1535-40.
- Farrar DJ, Osborne JL, Stephenson TP, Whiteside CG, Weir J, Berry J, Milroy EJ, Warwick RT. A urodynamic view of bladder outflow obstruction in the female: factors influencing the results of treatment. *Br J Urol*. 1975;47(7):815-22. doi: 10.1111/j.1464-410x.1975.tb04062.x. PMID: 1241332.
- Lemack GE, Zimmern PE. Pressure flow analysis may aid in identifying women with outflow obstruction. *J Urol*. 2000;163(6):1823-8.
- Defreitas GA, Zimmern PE, Lemack GE, Shariat SF. Refining diagnosis of anatomic female bladder outlet obstruction: comparison of pressure-flow study parameters in clinically obstructed women with those of normal controls. *Urology*. 2004;64(4):675-9; discussion 679-81. doi: 10.1016/j.urology.2004.04.089.
- Blaivas JG, Groutz A. Bladder outlet obstruction nomogram for women with lower urinary tract symptomatology. *Neurourol Urodyn*. 2000;19(5):553-64. doi: 10.1002/1520-6777(2000)19:5<553::aid-nau2>3.0.co;2-b.
- Solomon E, Yasmin H, Duffy M, Rashid T, Akinluyi E, Greenwell TJ. Developing and validating a new nomogram for diagnosing bladder outlet obstruction in women. *Neurourol Urodyn*. 2018;37(1):368-378. doi: 10.1002/nau.23307.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74.
- Choi YS, Kim JC, Lee KS, et al. Analysis of female voiding dysfunction: a prospective, multi-center study. *Int Urol Nephrol*. 2013;45(4):989-94. doi: 10.1007/s11255-013-0475-2.
- Stanton SL, Ozsoy C, Hilton P. Voiding difficulties in the female: prevalence, clinical and urodynamic review. *Obstet Gynecol*. 1983;61(2):144-7.
- Chassagne S, Bernier PA, Haab F, Roehrborn CG, Reisch JS, Zimmern PE. Proposed cutoff values to define bladder outlet obstruction in women. *Urology*. 1998;51(3):408-11. doi: 10.1016/s0090-4295(97)00634-1.
- Rosier PFWM, Schaefer W, Lose G, et al. International Continence Society Good Urodynamic Practices and Terms 2016: Urodynamics, uroflowmetry, cystometry, and pressure-flow study. *Neurourol Urodyn*. 2017;36(5):1243-1260. doi: 10.1002/nau.23124.
- Lindsay J, Solomon E, Nadeem M, et al. Treatment validation of the Solomon-Greenwell nomogram for female bladder

- outlet obstruction. *Neurourol Urodyn*. 2020;39(5):1371-1377. doi: 10.1002/nau.24347. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32249980.
22. Castro NP, Noyola ÁI, Maldonado AE, et al. Solomon-Greenwell as the most accurate nomogram for female bladder outlet obstruction. *Revista Mexicana de Urología*. 2007;82(6):2022. DOI: 10.48193/revistamexicanadeurologia.v82i6.873.
 23. Rademakers K, Apostolidis A, Constantinou C. Recommendations for future development of contractility and obstruction nomograms for women. ICI-RS 2014. *Neurourol Urodyn*. 2016;35(2):307-11. doi: 10.1002/nau.22776.
 24. Rivera CA, Castro NP, Serrano BE, et al. Nomograma de Zimmern como prueba diagnóstica en mujeres con disfunción del vaciamiento vesical y tratadas mediante esfinterotomía anteromedial. *Bol Col Mex Urol*. 2021;36:1-6. DOI: <https://doi.org/10.24245/bcmurol.6752>
 25. Whiteside JL, Hijaz A, Imrey PB, et al. Reliability and agreement of urodynamics interpretations in a female pelvic medicine center. *Obstet Gynecol*. 2006;108(2):315-23. DOI: 10.1097/01.AOG.0000227778.77189.2d.
 26. Zimmern P, Nager CW, Albo M, Fitzgerald MP, McDermott S; Urinary Incontinence Treatment Network. Inter-rater reliability of filling cystometrogram interpretation in a multicenter study. *J Urol*. 2006;175(6):2174-7. DOI: 10.1016/S0022-5347(06)00343-0.