



Madigan technique robot-assisted simple prostatectomy: an option for ejaculatory preservation

Prostatectomía simple robot-asistida con técnica de Madigan: una opción para preservar la eyaculación

José Antonio Zapata-González,¹ José Iván Robles-Torres,² Rigoberto Pallares-Méndez,²
 Daniel Eduardo Cervantes-Miranda,² Luis Roberto García-Chairez,²
 Lauro Gómez-Guerra,² Adrián Gutiérrez-González.^{2*}

Abstract

Case description: The objective of this study is to describe the robot-assisted Madigan technique and report our initial experience in three cases with benign prostatic hyperplasia who underwent simple robot-assisted prostatectomy with this technique. No major complications were reported in the included cases. An improvement in urinary symptoms and preservation of ejaculatory and erectile function were demonstrated in all patients during their follow-up.

Relevance: Simple prostatectomy and endourological procedures for the management of benign prostatic hyperplasia continue to have the disadvantage of presenting inevitable adverse effects, such as ejaculatory disorders. The Madigan technique for simple prostatectomy is an alternative that allows to preserve the prostatic urethra and bladder neck in order to avoid ejaculatory.

Clinical implications: The robot-assisted Madigan technique is a therapeutic option that should be considered in a young patient with obstructive prostatic growth who wishes to preserve ejaculatory function after surgical treatment.

Conclusions: Prospective studies are required to compare the different simple prostatectomy techniques to validate the role of this technique in the preservation of ejaculation.

Keywords: Simple prostatectomy, robot-assisted, Madigan technique

Autor de correspondencia:

*Adrián Gutiérrez-González Dirección: Av Madero y Gonzalitos s/n Mitras Centro Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" 64460 Monterrey, Nuevo León. Correo Electrónico: dradriangtz@gmail.com

Citación: Zapata-González J. A., Robles-Torres J. I., Pallares-Méndez R., Cervantes-Miranda D. E., García-Chairez L. R., Gómez-Guerra L., et al. Prostatectomía Simple Robot-Asistida con Técnica de Madigan: Una Opción Para Preservar la Eyaculación. *Rev Mex Urol.* 2021;81(5):1-9.

¹ Hospital Ángeles Valle Oriente, San Pedro Garza García, Nuevo León, México.

² Universidad Autónoma de Nuevo León, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: 24 de marzo de 2021

Aceptado: 27 de septiembre de 2021



Resumen

Descripción de casos: El objetivo del presente estudio es describir la técnica de Madigan robot-asistida y reportar nuestra experiencia inicial en tres casos con hiperplasia prostática benigna sometidos a prostatectomía simple robot-asistida con esta técnica. No se reportaron complicaciones mayores en los casos incluidos. Se demostró una mejoría en la sintomatología urinaria y preservación de la función eyaculatoria y eréctil en todos los pacientes durante su seguimiento.

Relevancia: La prostatectomía simple y los procedimientos endourológicos para el manejo de la hiperplasia prostática benigna continúan teniendo el inconveniente de presentar efectos adversos inevitables, como los trastornos eyaculatorios. La técnica de Madigan para prostatectomía simple es una alternativa que permite preservar la uretra prostática y cuello vesical con el objetivo de evitar trastornos eyaculatorios.

Implicaciones clínicas: La técnica de Madigan robot-asistida es una opción terapéutica que debe ser considerada ante un paciente con crecimiento prostático obstructivo que desee preservar la función eyaculatoria posterior al tratamiento quirúrgico.

Conclusiones: Se requieren estudios prospectivos que comparen las diferentes técnicas de prostatectomía simple para validar el papel de esta técnica en la preservación de la eyaculación.

Palabras clave:

Prostatectomía simple, robot-asistida, técnica de Madigan

Introducción

La prostatectomía simple (PS) continúa siendo un tratamiento efectivo y seguro para el manejo de la patología prostática benigna. La PS está indicada en próstatas mayores de 80 gramos, lóbulo medio intravesical y en casos donde se requiera una cirugía concomitante, como divertículos y litiasis vesical.⁽¹⁾ La introducción de las técnicas de mínima invasión, como la cirugía laparoscópica y robot-asistida tienen la ventaja de presentar menor tasa de sangrado, menor dolor postoperatorio y estancia hospitalaria más corta, comparado con la cirugía abierta. Las tasas de éxito y de complicación continúan siendo semejantes entre ambas técnicas.⁽²⁾ La primer PS laparoscópica fue descrita por Mariano M.B. *et al.*, utilizando

una técnica transcapsular para la resección del adenoma prostático.⁽³⁾ Posteriormente, Sotelo R. y cols describieron la técnica robot-asistida vía transperitoneal.⁽⁴⁾

Al igual que otras modalidades de tratamiento, algunos efectos adversos del manejo quirúrgico es la eyaculación retrograda y otras alteraciones eyaculatorias. Para dar solución a esta secuela inevitable, Madigan M.R. *et al.*, describieron en 1990 una técnica de adenomec-tomía con preservación de la uretra prostática con la intención de prevenir los trastornos eyaculatorios y disminuir el riesgo de esclerosis del cuello vesical. Además, reportaron menores tasas de disfunción eréctil, menor riesgo de hematuria postoperatoria y disminución en

los días de cateterización uretral.⁽⁵⁾ En 2011, se describió la técnica con preservación uretral de Madigan por abordaje laparoscópico y recientemente la técnica robot-asistida con resultados similares al abordaje abierto.^(6,7)

El objetivo del presente trabajo es describir la técnica de Madigan robot-asistida y nuestra experiencia inicial en tres casos llevados a cabo en el periodo 2019 a 2021.

Material y métodos

Se incluyeron a esta serie tres pacientes con diagnóstico de hiperplasia prostática benigna candidatos a tratamiento quirúrgico. Los procedimientos fueron realizados por un mismo cirujano, utilizando el Sistema Quirúrgico da Vinci Si HD (*Intuitive Surgical*, Sunnyvale, CA, EUA), en el periodo 2019-2021 en Monterrey, México.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia general, se posiciona al paciente en litotomía baja a 30 grados en Trendelenburg. Se lleva a cabo cistoscopia flexible previamente para verificar a través de visión endoscópica la ausencia de componente intravesical del adenoma prostático. Se realiza neumoperitoneo con técnica de Mini Hasson y se colocan 4 trócares robóticos semejante a la técnica de prostatectomía radical robótica y un trócar accesorio de 10 mm para el ayudante.

El procedimiento comienza con la exposición del espacio de Retzius, movilizándolo la vejiga incidiendo el pliegue de peritoneo parietal en el domo y el ligamento umbilical en línea media. Una vez que la vejiga es liberada y des-

plazada caudalmente, la grasa periprostática y el ligamento puboprostático son separados de la fascia endopélvica. En este paso se debe tener cuidado con el control del complejo venoso dorsal, el cual es ligado con sutura V-loc 3-0 y resecado para tener mejor exposición de la cápsula prostática. (Figura 1) Una vez formado un espacio retropúbico amplio y expuesta la unión vesicoprostática, se procede a incidir en línea media.

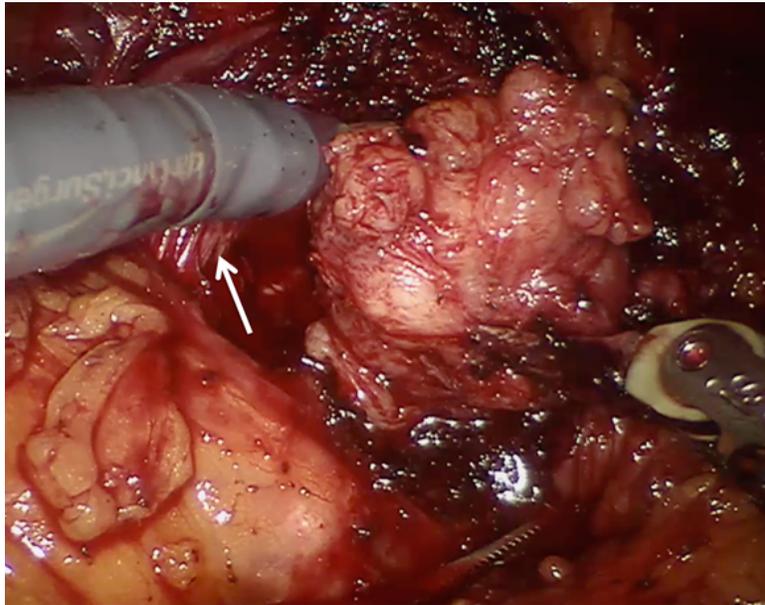
Figura 1. Exposición del espacio de Retzius



Exposición del espacio de Retzius, observando la cara anterior de la cápsula prostática. Se realizó la ligadura y resección del complejo venoso dorsal. Se observan ligamentos puboprostáticos lateralmente.

Se utiliza disección roma y cortante sobre la cápsula prostática hasta exponer la porción proximal de la uretra prostática. Se disecciona para separar el adenoma prostático de la uretra. Posteriormente, se identifica el plano avascular entre el adenoma y la cápsula prostática y se lleva a cabo una disección del plano lateral y posterior para separar el adenoma de la cápsula prostática y permitir establecer un plano circunferencial alrededor del adenoma. (Figura 2) Se inicia de la base hasta el ápex prostático.

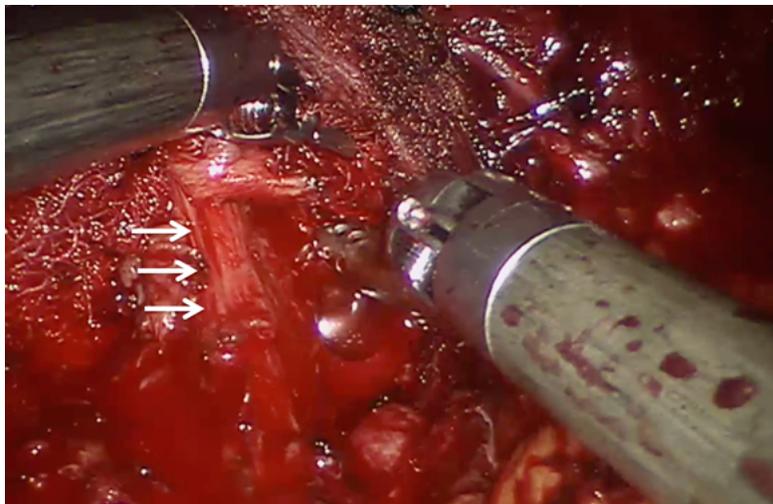
Figura 2. Enucleación de adenoma prostático en lóbulo derecho



Enucleación de adenoma prostático en lóbulo derecho. Se observa uretra prostática íntegra (flecha). En este punto, la hemostasia en lecho prostático es realizada con energía monopolar y bipolar distante a la uretra para evitar lesión advertida.

Una vez liberada la porción posterior y lateral, el adenoma se disecciona meticulosamente en la porción medial, utilizando exclusivamente disección roma en este punto, tratando de preservar la uretra, lo que puede ayudar a conservar la eyaculación anterógrada. Se lleva a cabo el mismo procedimiento contralateral. (Figura 3)

Figura 3. Lecho prostático una vez terminada la enucleación del adenoma en ambos lóbulos laterales

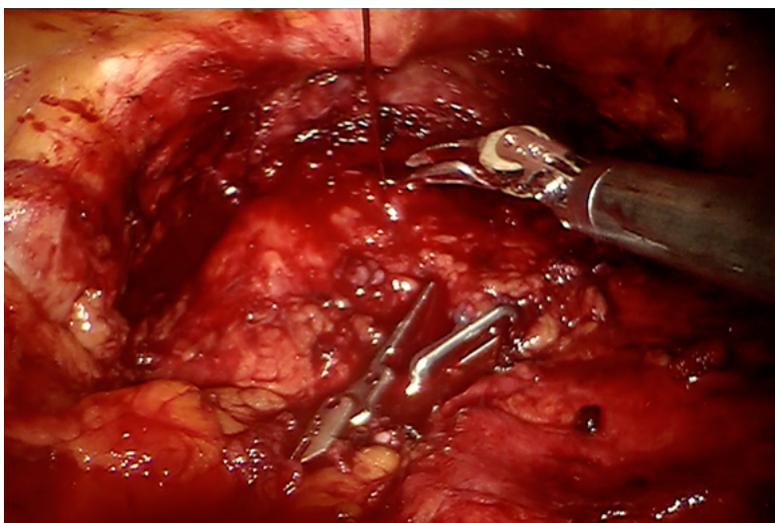


Se observa lecho prostático una vez terminada la enucleación del adenoma en ambos lóbulos laterales. En la porción central se observa uretra prostática íntegra (flecha). La tracción de la sonda transuretral permite una mejor referencia el sitio de la uretra. La hemostasia se realiza con agentes hemostáticos, aunado a sutura hemostática y energía monopolar y bipolar estando alejado a la uretra.

Una vez liberados ambos lóbulos, se recupera la muestra en una bolsa EndoCatch™ (Medtronic plc, Dublín, Irlanda). En caso de una lesión uretral advertida, el defecto es reparado con sutura continua utilizando Stratafix™ PDS 3-0. Se asegura la hemostasia utilizando un agente hemostático (FloSeal™, Baxter, EUA) en lecho prostático y sutura absorbible. Cualquier remanente de tejido parauretral en la fosa prostática es resecado con cautela, evitando cualquier violación en la uretra prostática.

Una vez resecados ambos lóbulos, se coloca sonda Foley 20 Fr inflado a 10cc con solución salina. Una vez controlado el sangrado en lecho prostático, la cápsula es cerrada en dos planos con sutura 3-0 V-loc. (Figura 4) No se utilizó cistoclisia en ninguno de los casos incluidos.

Figura 4. Capsulorrafia con sutura V lok 3-0



Capsulorrafia con sutura V lok 3-0 empezando por los vértices con suturas separadas y extendiéndose más allá de la línea media, lo que equivale a una doble sutura en la cápsula prostática.

Primer caso

Masculino de 53 años, sin antecedentes médicos relevantes, con obesidad grado II (IMC 37kg/m²) que acude por presentar síntomas obstructivos urinarios severos con un *International Prostate Symptom Score* (IPSS) de 20 puntos e infecciones urinarias recurrentes. En ultrasonido vesicoprostático se reporta una próstata de 160 gramos sin lóbulo intravesical con abundante orina residual (150mL). La flujometría reportó un flujo máximo (Qmax)

de 7mL/seg. El antígeno prostático específico (APE) se reportó en 2.7ng/mL. Recibió tratamiento médico con falla terapéutica posterior a 24 meses. Se realiza PS robot-asistida con técnica de Madigan. El tiempo quirúrgico reportado fue de 135 min, con un sangrado de 250mL. La estancia hospitalaria fue de 2 días, requiriendo sonda transuretral por 5 días. No se necesitó cistoclisia debido a la ausencia de hematuria en el postoperatorio inmediato. Como compli-

caciones, se reportó una equimosis en sitio de trocar sin requerir manejo activo, autolimitado.

El estudio histopatológico reportó un espécimen de 45 gramos con el hallazgo de hiperplasia glandular benigna. Se obtuvo un seguimiento de 18 meses, en el cual se reportó un Q max de 20mL/seg, un ultrasonido con ausencia de orina residual y un APE de 0.7ng/mL. Se documentó una mejoría en la sintomatología urinaria, con un IPSS de 4 puntos. Para la evaluación de la función eyaculatoria se utilizó el *Male Sexual Health Questionnaire Ejaculatory Dysfunction* (MSHQ-EjD) (rango 0-15) con un puntaje de 13, sin diferencias en la eyaculación en el seguimiento postoperatorio. La función eréctil se evaluó con el *International Index of Erectile Function* (IIEF) reportando 26 puntos (ausencia de disfunción eréctil).

Segundo caso

Masculino de 50 años, con antecedente de dislipidemia, que acude por presentar síntomas obstructivos urinarios severos (IPSS=27 puntos) acompañado de infecciones urinarias recurrentes. El ultrasonido vesicoprostático reportó una próstata de 90 gramos sin lóbulo intravesical, con orina residual del 40%. Se reporta un APE de 3.8ng/mL. La flujometría demuestra un Qmax de 5 mL/seg. Se realiza PS robot-asistida con técnica de Madigan. El tiempo quirúrgico reportado fue de 122 min, con un sangrado 400mL. La estancia hospitalaria fue de 3 días, requiriendo sonda transuretral por 5 días. No se necesitó cistoclis debido a la ausencia de hematuria en el postoperatorio inmediato. No se reportaron complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico.

El estudio histopatológico reportó un espécimen de 52 gramos con el hallazgo de hiperplasia glandular benigna. Se obtuvo un seguimiento de 11 meses, en el cual se reportó un Q max de 21mL/seg, un ultrasonido con ausencia de orina residual y un APE de 0.6ng/mL. Se documentó un IPSS de 3 puntos en el seguimiento. Presentó un MSHQ-EjD de 14 puntos, sin alteraciones eyaculatorias reportadas. El IIEF reportado de 27 puntos.

Tercer caso

Masculino de 56 años, alérgico a penicilina y aspirina, con antecedente de biopsia transrectal de próstata por un APE de 5.1ng/mL en 2016, con resultado benigno. Acude por presentar síntomas obstructivos urinarios severos (IPSS de 29 puntos) e infecciones urinarias recurrentes. El ultrasonido vesicoprostático reporta una próstata de 85 gramos sin lóbulo intravesical y una orina residual de 35%. Presenta un APE total de 4.8 ng/mL. Se realiza resonancia magnética multiparamétrica reportando un PI-RADS v2.1 de 2, compatible con hallazgos benignos. La flujometría reporta un Qmax de 7mL/seg. Se somete a PS robot-asistida con técnica de Madigan. El tiempo quirúrgico reportado fue de 140 min, con un sangrado 300mL. La estancia hospitalaria fue de 2 días, requiriendo sonda transuretral por 7 días. No se necesitó cistoclis debido a la ausencia de hematuria en el postoperatorio inmediato. Se reportó una lesión advertida de la uretra prostática la cual fue reparada según la técnica previamente descrita. No se reportaron otras complicaciones.

El estudio histopatológico reportó un espécimen de 64 gramos con el hallazgo de hiperplasia glandular benigna. Se obtuvo un

seguimiento de 4 meses, en el cual se reportó un Q max de 22mL/seg, un ultrasonido con ausencia de orina residual y un APE de 1.0ng/mL. Se documentó un IPSS de 3 puntos en el seguimiento. Se reportó un MSHQ-EjD de 13 puntos. El IIEF reportado de 25 puntos, compatible con disfunción eréctil leve. El paciente no reportó cambios en la función eréctil o eyaculatoria en el postoperatorio.

Discusión

La PS continúa siendo el estándar de oro para el manejo de la hiperplasia prostática benigna cuando el volumen prostático es mayor a 80 gramos o se requiera realizar una cirugía concomitante en vejiga (divertículo o litiasis vesical).⁽¹⁾ Durante mucho tiempo, la cirugía transvesical (de Freyer) y la cirugía retropúbica (de Millin) eran las técnicas descritas para realizar la PS por abordaje abierto. La técnica de Freyer consiste en un abordaje a través de la vejiga, realizando una incisión sobre la misma, para realizar la enucleación del adenoma desde el interior de la vejiga.⁽⁸⁾ En la técnica de Millin, el abordaje se realiza incidiendo directamente la cápsula prostática a nivel retropúbico, sin necesidad de invadir la vejiga.⁽⁹⁾ Algunos de los principales efectos adversos que presentan ambas técnicas son los trastornos eyaculatorios, específicamente la eyaculación retrograda, y la hematuria postoperatoria, los cuales pueden afectar considerablemente la calidad de vida, especialmente en pacientes jóvenes y sexualmente activos.⁽¹⁰⁾ Como una propuesta para reducir el riesgo de estas complicaciones, se introdujo una técnica en la cual se preserva la uretra prostática y el cuello de la vejiga, evitando violar la integridad del tracto urinario

inferior. Al no incidir sobre la uretra o vejiga, se reduce el riesgo de hematuria y la necesidad de cistoclis postoperatoria. La técnica de Madigan fue descrita como una alternativa quirúrgica en aquellos pacientes con hiperplasia prostática benigna que presentan vida sexual activa y deseo concepcional.⁽⁵⁾

La introducción de la técnica robot-asistida para PS ha permitido resolver las limitaciones de la técnica laparoscópica y mejorar los abordajes de mínima-invasión. Sotelo R. *et al.*, describieron por primera vez la PS robot-asistida con 7 casos. Reportaron un tiempo quirúrgico medio de 205 min y una estancia hospitalaria de 1.4 días. El tiempo de cateterización fue de 7 días. No se reportaron complicaciones mayores en ningún paciente.⁽⁴⁾ En esta serie de casos se demostró que la técnica robot-asistida es efectiva, segura y reproducible, con resultados consistentes en múltiples publicaciones.⁽¹¹⁻¹³⁾ Sin embargo, el riesgo de presentar trastornos eyaculatorios, hematuria postoperatoria y esclerosis del cuello, continúan siendo un problema sin resolver.

La técnica de Madigan robot-asistida fue recientemente descrita, teniendo como ventaja presentar menor tejido residual y tiempo de cateterización más corto. La preservación de la uretra y cuello vesical son un factor crítico para la conservación de la función eyaculatoria y eréctil. Además, al no violar la integridad uretral, la necesidad de irrigación vesical postoperatoria es casi nula.⁽¹³⁾ Una desventaja importante de esta técnica es la contraindicación relativa en caso de lóbulo medio intravesical, ya que esta condición requiere de un abordaje intravesical y por ende violar intencionalmente la integridad del tracto urinario inferior. En un estudio retrospectivo donde se comparó la técnica de Freyer, Millin y Madigan en 23, 14

y 8 pacientes, respectivamente, no se demostraron diferencias en sintomatología evaluada en el IPSS, estancia hospitalaria y continencia. Sin embargo, la técnica de Madigan presentó mayor tiempo quirúrgico. La preservación de la función eyaculatoria y eréctil fue significativamente mayor en la técnica de Madigan al año de seguimiento.⁽¹⁴⁾

A pesar de los resultados favorables, la técnica preservadora de uretra no ganó popularidad y rápidamente fue abandonada debido a una complejidad quirúrgica reportada en distintas series.⁽⁶⁾ Esto se debe a la dificultad de localizar el plano anatómico correcto entre el adenoma y la uretra. Como solución, Simone G. et al., describieron una técnica utilizando verde de indocianina transuretral y luz fluorescente con infrarrojo cercano (*Near-infrared fluorescent imaging*, NIFI) como marcaje de la uretra. Este método permite facilitar el plano de separación de la uretra y el adenoma, disminuyendo el riesgo de lesión advertida a la luz uretral.⁽⁷⁾ A pesar de estar reportado un mayor tiempo quirúrgico, las tasas de complicaciones y la estancia hospitalaria no fueron mayores con la técnica de Madigan.

En nuestra serie de casos, se utilizó un abordaje transcapsular (Millin) robot-asistida, sin requerir incidir vejiga, con intención de preservar en su totalidad la integridad del cuello vesical y uretra. Se utilizó un agente hemostático para mejorar el control vascular en el lecho prostático. Entre los resultados obtenidos, se demostró una mejoría en la sintomatología urinaria evaluada por IPSS, sin complicaciones mayores en los casos reportados. Además, la función eyaculatoria y eréctil, evaluada por MSHQ y IIEF, respectivamente, se mantuvieron en todos los casos. Se presentó una lesión

advertida en la uretra prostática, la cual fue reparada en el transoperatorio, sin necesidad de requerir algún manejo adicional.

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones. Reportamos nuestra experiencia inicial realizando PS robot-asistida con técnica de Madigan en una población pequeña y con un seguimiento a corto plazo. No realizamos una comparación con otras técnicas descritas en la literatura, ni se realizó un análisis estadístico debido a la limitada población de estudio. Se necesitan estudios prospectivos con poblaciones más grandes que comparen las técnicas convencionales con la técnica preservadora de uretra para validar su utilidad clínica y el potencial beneficio en la conservación de función eyaculatoria.

Conclusiones

La PS robot-asistida con técnica de Madigan es una alternativa terapéutica atractiva en pacientes jóvenes o en quienes deseen preservar la función eyaculatoria. La técnica de Madigan demostró ser segura y efectiva para mantener la función eyaculatoria a corto plazo en esta serie de casos. Por las limitantes de este trabajo, se requieren estudios prospectivos que comparen distintas técnicas para determinar el potencial beneficio de la técnica de Madigan para preservar la función eyaculatoria.

Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. **Gravas S, Cornu J N, Gacci M, Gratzke C, Herrmann T R, Mamoulakis C, et al.** EAU guidelines on management of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS), including benign prostatic obstruction (BPO). European Association of Urology; 2020.
2. **Lucca I, Shariat SF, Hofbauer SL, Klatte T.** Outcomes of minimally invasive simple prostatectomy for benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol.* 2015;33(4):563–70. doi: 10.1007/s00345-014-1324-3
3. **Mariano MB, Graziottin TM, Tefilli MV.** Laparoscopic Prostatectomy With Vascular Control for Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Urology.* 2002;167(6):2528–9. doi: 10.1016/S0022-5347(05)65025-2
4. **Sotelo R, Clavijo R, Carmona O, Garcia A, Banda E, Miranda M, et al.** Robotic simple prostatectomy. *J Urol.* 2008;179(2):513–5. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.065
5. **Dixon AR, Lord PH, Madigan MR.** The Madigan prostatectomy. *J Urol.* 1990;144(6):1401–3. doi: 10.1016/s0022-5347(17)39753-7
6. **Quan C, Chang W, Chen J, Li B, Niu Y.** Laparoscopic Madigan prostatectomy. *J Endourol.* 2011;25(12):1879–82. doi: 10.1089/end.2011.0117
7. **Simone G, Misuraca L, Anceschi U, Minisola F, Ferriero M, Guaglianone S, et al.** Urethra and Ejaculation Preserving Robot-assisted Simple Prostatectomy: Near-infrared Fluorescence Imaging-guided Madigan Technique. *European Urology.* 2019;75(3):492–7. doi: 10.1016/j.eururo.2018.11.051
8. **Freyer P.** Enlargement of the Prostate. Estados Unidos: William Wood & Company; 1920.
9. **Millin T.** Retropubic prostatectomy. *J Urol.* 1948;59(3):267–80. doi: 10.1016/s0022-5347(17)69374-1
10. **Marra G, Sturch P, Oderda M, Tabatabaei S, Muir G, Gontero P.** Systematic review of lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia surgical treatments on men's ejaculatory function: Time for a bespoke approach? *International Journal of Urology.* 2016;23(1):22–35. doi: 10.1111/iju.12866
11. **Leslie S, de Castro Abreu AL, Chopra S, Ramos P, Park D, Berger AK, et al.** Transvesical Robotic Simple Prostatectomy: Initial Clinical Experience. *European Urology.* 2014;66(2):321–9. doi: 10.1016/j.eururo.2013.12.020
12. **Stolzenburg J-U, Kallidonis P, Qazi H, Ho Thi P, Dietel A, Liatsikos EN, et al.** Extraperitoneal approach for robotic-assisted simple prostatectomy. *Urology.* 2014;84(5):1099–105. doi: 10.1016/j.urology.2014.06.045
13. **Wang P, Xia D, Ye S, Kong D, Qin J, Jing T, et al.** Robotic-assisted Urethra-sparing Simple Prostatectomy Via an Extraperitoneal Approach. *Urology.* 2018;119:85–90. doi: 10.1016/j.urology.2018.06.005
14. **Bove AM, Anceschi U, Ferriero M, Mastroianni R, Brassetti A, Tuderti G, et al.** Perioperative and 1-year patient-reported outcomes of Freyer versus Millin versus Madigan robot-assisted simple prostatectomy. *World J Urol.* 2021;39(6):2005–10. doi: 10.1007/s00345-020-03391-w