

# Avances en Urología y Nefrología



**Andrés Sebastián Aroca Mantilla  
Darío Javier Maldonado Ordóñez  
Erick Santiago Velastegui Jijón**

Septiembre 2025

# **Índice**

**Incontinencia urinaria y vejiga hiperactiva:  
terapias basadas en fenotipos clínicos**

Andrés Sebastián Aroca Mantilla

**Tratamiento quirúrgico y médico de la  
hiperplasia prostática benigna**

Darío Javier Maldonado Ordóñez

**Rotura vesical**

Erick Santiago Velastegui Jijón

# Incontinencia urinaria y vejiga hiperactiva: terapias basadas en fenotipos clínicos

*Andrés Sebastián Aroca Mantilla*

## Introducción

La incontinencia urinaria (IU) y el síndrome de vejiga hiperactiva (VH) constituyen dos de las afecciones urológicas de mayor prevalencia global. Impactan a millones de personas, trascendiendo barreras demográficas y generando profundas consecuencias en la calidad de vida, la salud psicosocial y la economía sanitaria. La IU, definida por la Sociedad Internacional de Continencia (ICS) como «la queja de cualquier pérdida involuntaria de orina», y la VH, un síndrome sintomático caracterizado por «urgencia, con o sin incontinencia de urgencia, usualmente con frecuencia diurna y nicturia», han sido abordadas históricamente mediante un enfoque terapéutico algorítmico y relativamente uniforme.

Si bien este abordaje clásico ha beneficiado a numerosos pacientes, su naturaleza escalonada —que avanza desde terapias conservadoras, pasando por la farmacoterapia, hasta culminar en intervenciones de tercera línea— revela importantes limitaciones. Las tasas de adherencia a la medicación son subóptimas y un número considerable de pacientes reporta una eficacia insuficiente o efectos adversos intolerables. Esta realidad clínica ha revelado una verdad fundamental: la IU y la VH no son entidades

monolíticas. Son, en efecto, la manifestación final de un espectro de disfunciones fisiopatológicas subyacentes.

En la última década, hemos presenciado un cambio de paradigma conceptual, transitando desde el modelo tradicional hacia un enfoque de medicina de precisión. Este nuevo modelo se fundamenta en la identificación de fenotipos clínicos: subgrupos de pacientes definidos por conjuntos de rasgos observables (síntomas, hallazgos urodinámicos, comorbilidades, biomarcadores) que reflejan mecanismos etiopatogénicos comunes.

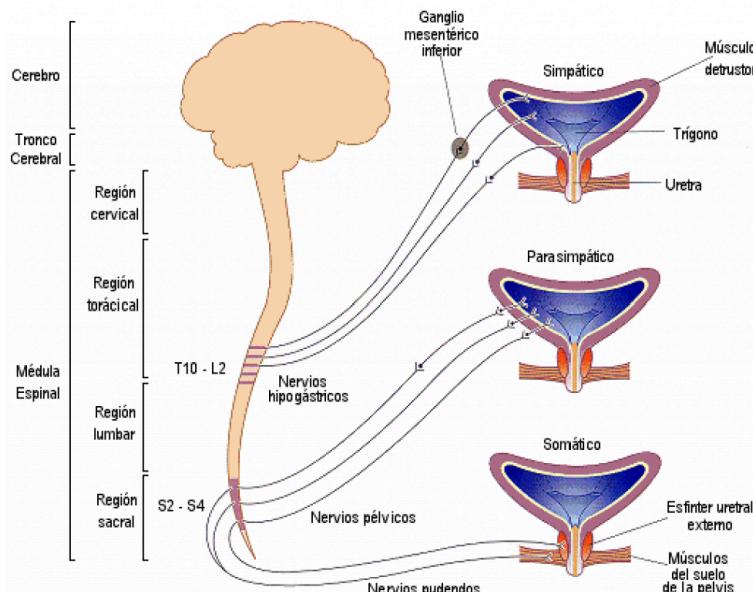
El presente capítulo ofrece una revisión exhaustiva y actualizada de las terapias para la IU y la VH, articulada a través del prisma de la fenotipificación. Se explorará cómo la estratificación de pacientes permite una selección terapéutica más racional y dirigida, con el fin último de maximizar la eficacia, minimizar la toxicidad y optimizar los resultados clínicos.

### **Fisiopatología Heterogénea:**

La necesidad de un enfoque fenotípico emana de la exquisita complejidad del control miccional. La continencia depende de una red neurofisiológica intrincada que integra el sistema nervioso central (SNC), el sistema nervioso periférico (SNP) y el tracto urinario inferior (TUI). Una disrupción en cualquier nivel de este eje puede precipitar los síntomas de IU o VH.

**El Eje Cerebro-Vejiga:** El control de la micción es un proceso neurológico jerarquizado. Centros corticales superiores (corteza prefrontal, ínsula) procesan la sensación de plenitud vesical y gobiernan la decisión de orinar. El centro pontino de la micción (CPM), actuando como un conmutador maestro, sincroniza la relajación esfinteriana con la contracción del músculo

detrusor. Alteraciones en el SNC (p. ej., accidente cerebrovascular, esclerosis múltiple) pueden desinhibir el reflejo miccional, conduciendo al fenotipo de hiperactividad neurogénica del detrusor.



**Figura 1.** Representación esquemática del control neurológico del tracto urinario inferior. Se ilustran las vías simpática, parasimpática y somática que regulan las fases de llenado y vaciado vesical.

**Vías Aferentes y Sensibilidad Vesical:** El urotelio ha emergido como un tejido neurosensorial activo, capaz de detectar estímulos mecánicos y químicos y de transducir esta información a través de las fibras nerviosas aferentes C y A $\delta$ . Una disfunción en esta señalización puede generar un fenotipo de hipersensibilidad vesical, caracterizado por urgencia a volúmenes de llenado bajos, incluso en ausencia de contracciones detectables del detrusor.

**El Músculo Detrusor y las Vías Eferentes:** La contracción del detrusor es un evento mediado por la acetilcolina sobre receptores muscarínicos (M3), mientras que la relajación y el almacenamiento son facilitados por la estimulación de receptores  $\beta_3$ -adrenérgicos. Alteraciones intrínsecas en la excitabilidad de las células musculares lisas pueden originar un fenotipo miogénico, con hiperactividad espontánea del detrusor.

**Soporte del Suelo Pélvico y Competencia Esfinteriana:** La continencia durante el esfuerzo físico depende tanto del soporte anatómico de la uretra como de la coaptación intrínseca del esfínter. El fallo del primero define el fenotipo de hipermovilidad uretral, mientras que el daño al segundo define la deficiencia esfinteriana intrínseca (DEI), dos mecanismos distintos que conducen a la incontinencia urinaria de esfuerzo (IUE).

Esta diversidad de mecanismos patológicos justifica por qué una única terapia no puede ser universalmente eficaz.

### **Evaluación Diagnóstica Orientada a la Identificación de Fenotipos**

Una estrategia terapéutica fenotípica exige una evaluación diagnóstica diseñada para discernir el mecanismo subyacente.

**Anamnesis Dirigida y Cuestionarios Validados:** La historia clínica es la herramienta inicial de fenotipificación. Es crucial interrogar sobre el síntoma predominante (urgencia vs. esfuerzo), los factores desencadenantes, las comorbilidades relevantes y el impacto en la calidad de vida, cuantificado mediante instrumentos validados como el OAB-q o el ICIQ.

**El Diario Miccional: Una Ventana a la Función del TUI:** Este instrumento, a menudo subestimado, es esencial. Un registro de 3 días permite diferenciar objetivamente fenotipos clave: poliuria (global o nocturna), baja capacidad vesical funcional o un claro patrón de urgencia-incontinencia.

**Examen Físico Enfocado:** Debe incluir una evaluación neurológica sucinta, un examen genitourinario para detectar atrofia o prolusión de órganos pélvicos, y una valoración funcional de la musculatura del suelo pélvico, cuya disfunción constituye un fenotipo tratable en sí mismo.

### **Pruebas Complementarias:**

- **Análisis de Orina:** Mandatorio para excluir una infección del tracto urinario como causa de los síntomas.
- **Medición del Residuo Postmictorial (RPM):** Un RPM elevado define un fenotipo de vaciado incompleto, cuya presencia contraindica el uso de ciertos fármacos y prioriza la restauración del vaciado eficiente.
- **Estudios Urodinámicos:** Aunque reservados para casos complejos o refractarios, son el estándar de oro para confirmar fenotipos específicos. La cistometría puede objetivar la hiperactividad del detrusor (HD), la baja complacencia vesical o la hipersensibilidad vesical. Los estudios de presión-flujo y la medición de la presión de pérdida al esfuerzo (VLPP) son cruciales para caracterizar la IUE.

**Tabla 1. Correlación entre Hallazgos Diagnósticos y Fenotipos Clínicos**

Hallazgo Diagnóstico Clave	Fenotipo Clínico Asociado	Implicación Terapéutica Primaria	Fuente Propuesta
Contracción involuntaria del detrusor en cistometría	Hiperactividad del Detrusor (HD)	Terapias dirigidas al músculo detrusor (Antimuscarínicos, $\beta_3$ -agonistas, Onabotulinumtoxin a A)	Abrams et al. (2023)
Urgencia a bajo volumen sin HD en cistometría	Hipersensibilidad Vesical	Terapias neuromoduladoras (PTNS, SNS), manejo del dolor crónico, instilaciones vesicales	Smith & Rodríguez (2021)
Pérdida de orina con tos y VLPP > 90 cmH <sub>2</sub> O	IUE por Hipermovilidad Uretral	Cabestrillos de uretra media, fisioterapia del suelo pélvico	Forde & Abdel-Fattah (2017)
Pérdida de orina con tos y VLPP < 60 cmH <sub>2</sub> O	IUE por Deficiencia Esfinteriana Intrínseca (DEI)	Agentes de carga uretral, cabestrillos, esfínter urinario artificial	Ghoniem & Miller (2013)
Residuo postmiccional elevado (>150 mL)	Vaciado Vesical Incompleto	Cateterismo intermitente; tratamiento de la obstrucción si existe	Gormley et al. (2015)
Signos de hipoestrogenismo en examen físico	Fenotipo de Atrofia Urogenital (SGM)	Terapia con estógenos vaginales	White & Iglesia (2016)

### Estrategias Terapéuticas Basadas en Fenotipos Clínicos

La fenotipificación permite transitar de un tratamiento empírico a una intervención terapéutica de precisión.

**Fenotipo:** VH con Hiperactividad del Detrusor (HD)  
El objetivo es suprimir las contracciones anómalas del detrusor.

- **Primera Línea:** La terapia conductual, incluyendo el entrenamiento vesical, sigue siendo fundamental.

Esta terapia es un pilar del tratamiento y debe ser explicada detalladamente al paciente, ya que su éxito depende en gran medida de la adherencia y motivación. Incluye varios componentes clave:

- **Entrenamiento Vesical:** Consiste en establecer un horario fijo para ir al baño. Inicialmente, el intervalo puede ser corto (ej. cada hora) y, a medida que el paciente logra el control, este intervalo se aumenta progresivamente en 15-30 minutos cada semana. El objetivo es restablecer el control cortical sobre el reflejo miccional y aumentar la capacidad vesical funcional. El uso de un diario miccional es indispensable para establecer la línea de base y monitorizar el progreso.
- **Estrategias de Control de la Urgencia:** Se debe instruir al paciente para que, ante un episodio de urgencia súbita, no corra al baño. En su lugar, debe detenerse, sentarse si es posible, y realizar contracciones rápidas y fuertes de los músculos del suelo pélvico (ejercicios de Kegel). Esta maniobra, conocida como "the knack", puede inhibir la contracción del detrusor y permitir que la urgencia disminuya, dándole tiempo al paciente para caminar tranquilamente al baño.
- **Manejo de la Ingesta de Líquidos:** Se recomienda una ingesta de líquidos moderada, usualmente entre 1.5 a 2 litros diarios,

distribuida a lo largo del día. Se debe aconsejar reducir o eliminar irritantes vesicales conocidos como la cafeína (café, té, refrescos de cola), el alcohol, las bebidas carbonatadas y los alimentos muy picantes o ácidos, ya que pueden exacerbar los síntomas de urgencia y frecuencia. También es útil limitar la ingesta de líquidos 2-3 horas antes de acostarse para reducir la nicturia.

- **Segunda Línea (Farmacoterapia):**
  - **Antimuscarínicos:** Bloquean los receptores M<sub>3</sub>, inhibiendo la contracción. Su uso debe ponderar la carga anticolinérgica, especialmente en ancianos.
  - **Agonistas β<sub>3</sub> -adrenérgicos (Mirabegrón, Vibegrón):** Promueven la relajación del detrusor. Constituyen una alternativa de primera línea farmacológica, exenta de efectos anticolinérgicos.
  - **Terapia Combinada:** La asociación de un antimuscarínico y un agonista β<sub>3</sub> ha demostrado una eficacia sinérgica.
- **Tercera Línea (Terapias Avanzadas):**
  - **Onabotulinumtoxina A:** La inyección intradetrusor produce una quimiodenervación reversible y altamente eficaz, aunque con riesgo de retención urinaria.
  - **Neuromodulación Sacra (NMS):** La estimulación crónica del nervio S<sub>3</sub> modula los circuitos neuronales implicados en el control vesical, ofreciendo una solución a largo plazo.



**Figura 1.3.** Radiografía de pelvis que muestra la correcta colocación de un sistema de neuromodulación sacra, con el electrodo multicanal implantado en la región del foramen sacro S3 y el generador de pulso implantable en la fosa ilíaca.

**Fenotipo:** VH con Hipersensibilidad Vesical El foco se desplaza de la eferencia motora a la aferencia sensorial.

- **Terapias de Primera Línea:** La fisioterapia y el entrenamiento vesical ayudan a modular la percepción de urgencia.
- **Farmacoterapia Adaptada:** Fármacos con acción sobre el sistema nervioso, como la amitriptilina a dosis bajas, pueden ser más eficaces que los agentes tradicionales.
- **Neuromodulación Aferente:** La estimulación del nervio tibial posterior (PTNS), una técnica mínimamente invasiva, ha demostrado ser particularmente eficaz en este fenotipo al modular las señales sensoriales a nivel espinal.

**Fenotipo: IUE por Hipermovilidad Uretral** La estrategia se centra en restaurar el soporte anatómico uretral.

- **Primera Línea:** La fisioterapia del suelo pélvico (FSP) es el tratamiento de elección inicial para fortalecer el soporte dinámico.
- **Tratamiento Quirúrgico:** Los cabestrillos de uretra media (retropúbicos o transobturadores) son el estándar de oro, al proporcionar un soporte suburetral eficaz y duradero.

**Fenotipo: IUE por Deficiencia Esfinteriana Intrínseca (DEI)** El objetivo es aumentar la resistencia de salida uretral.

- **Agentes de Carga Uretral:** Procedimiento mínimamente invasivo que mejora la coaptación de la mucosa uretral; su durabilidad es limitada.
- **Tratamiento Quirúrgico:** Los cabestrillos pueden ser efectivos, pero el esfínter urinario artificial (EUA) representa el tratamiento de referencia para casos severos, especialmente en varones post-prostatectomía, ofreciendo las tasas más altas de continencia.

**Tabla 2. Estrategias Terapéuticas Personalizadas para Fenotipos de IUE**

Fenotipo Clínico	Terapia de Primera Línea	Opciones de Segunda/Tercera Línea	Racionalidad	Fuente Propuesta
------------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------	------------------

IUE por Hipermovilidad Uretral	Fisioterapia del Suelo Pélvico (FSP)	Cabestrillos de Uretra Media (TVT/TOT)	FSP restaura el soporte dinámico. Los cabestrillos proporcionan un soporte anatómico estático.	Forde & Abdel-Fattah (2017)
IUE por Deficiencia Esfinteriana Intrínseca (DEI)	FSP (eficacia limitada)	Agentes de Carga Uretral, Cabestrillos (Pubovaginal /Retropúblico), Esfínter Urinario Artificial (EUA)	Aumentar la coaptación (agentes de carga) o proporcionar compresión uretral (cabestrillos, EUA).	Hampson et al. (2019)
Incontinencia Mixta (IUE + VH)	FSP, Terapia Conductual	Abordar el componente predominante; posible uso combinado de farmacoterapia para VH y cirugía para IUE.	Reynolds et al. (2016)	

**Fenotipos Asociados a Comorbilidades** El tratamiento del TUI no puede disociarse del manejo de las condiciones sistémicas del paciente.

- **Síndrome Genitourinario de la Menopausia (SGM):** La terapia con estrógenos vaginales tópicos es fundamental para restaurar la salud del tejido urogenital.
- **Fenotipo Metabólico (Diabetes, Obesidad):** El control glucémico estricto y la pérdida de peso son intervenciones terapéuticas de primer orden.

- **Fenotipo Neurológico:** El objetivo prioritario es proteger el tracto urinario superior manteniendo bajas presiones de almacenamiento, a menudo mediante una combinación de anticolinérgicos y cateterismo intermitente limpio (CIL). La Onabotulinumtoxina A es excepcionalmente eficaz en este grupo.

**Fenotipo del Paciente Anciano y Frágil:** En esta población, el manejo de la VH exige una consideración especial de la polifarmacia y el riesgo de efectos adversos. La carga anticolinérgica total del paciente, que suma los efectos de todos los medicamentos con propiedades anticolinérgicas (incluyendo antidepresivos, antihistamínicos, etc.), es un factor crítico. Un aumento en esta carga se asocia con un mayor riesgo de deterioro cognitivo, demencia, caídas, sequedad bucal severa y estreñimiento. Por ello, los agonistas  $\beta_3$ -adrenérgicos (mirabegrón, vibegrón) son a menudo la opción farmacológica de primera línea preferida, al estar exentos de estos efectos secundarios. Si se utiliza un antimuscarínico, se prefieren aquellos con menor penetración en el sistema nervioso central (como la trospio) o formulaciones de liberación prolongada.

**Fenotipo Masculino Post-Prostatectomía:** Los síntomas de vejiga hiperactiva (urgencia, frecuencia) son comunes después de una prostatectomía radical. Estos pueden deberse a una denervación parcial durante la cirugía o a cambios anatómicos en el soporte del cuello vesical. El manejo inicial se centra en la fisioterapia del suelo pélvico, que no solo ayuda con la incontinencia de esfuerzo sino que también puede mejorar el control de la urgencia. Si los síntomas persisten, los agonistas  $\beta_3$  son una opción segura y eficaz. El uso de antimuscarínicos debe ser

cauteloso, vigilando siempre el residuo postmiccional para no interferir con el vaciado vesical.

## **Terapias Emergentes y Direcciones Futuras en Medicina Personalizada**

La urología funcional se encuentra en un momento de notable innovación. La fenotipificación clínica es solo el comienzo.

**El Potencial de los Biomarcadores:** La identificación de marcadores moleculares (p. ej., Factor de Crecimiento Nervioso (NGF) urinario, citocinas, metabolitos) permitirá una clasificación biológica de los pacientes, superando la descripción puramente clínica. El análisis del microbioma urinario es otra frontera prometedora que podría conducir a terapias novedosas.

**Farmacogenómica:** En un futuro próximo, el análisis de polimorfismos genéticos en receptores de fármacos o enzimas metabólicas podría predecir la respuesta y la toxicidad de un medicamento en un individuo, permitiendo una prescripción verdaderamente personalizada desde el inicio.

**Nuevas Dianas Terapéuticas:** La investigación se centra en dianas moleculares no tradicionales. Los antagonistas del receptor P2X3, que modulan la señalización aferente, han mostrado resultados prometedores. Otras dianas incluyen canales iónicos y vías inflamatorias.

**Inteligencia Artificial y *Machine Learning*:** Los algoritmos de IA tienen el potencial de analizar datos multidimensionales (clínicos, urodinámicos, genómicos) para identificar nuevos fenotipos no aparentes y desarrollar modelos predictivos que optimicen la selección de tratamientos.

## **Conclusión:**

El manejo de la incontinencia urinaria y la vejiga hiperactiva está experimentando una transformación fundamental. La evidencia acumulada exige abandonar el tratamiento indiferenciado en favor de un enfoque matizado y eficaz, basado en los mecanismos subyacentes de la enfermedad.

La implementación de una estrategia fenotípica en la práctica diaria es factible y se inicia con las herramientas esenciales de la medicina: una anamnesis rigurosa, la interpretación juiciosa de un diario miccional y un examen físico enfocado. Esta aproximación permite al clínico construir un perfil del paciente que trasciende la simple etiqueta diagnóstica.

Al identificar si la disfunción primaria es un detrusor hiperactivo, un sistema sensorial hipersensible, un fallo del soporte pélvico o la manifestación de una enfermedad sistémica, podemos seleccionar terapias que aborden la raíz del problema. Esto no solo incrementa la probabilidad de éxito, sino que también refuerza la seguridad del paciente.

El futuro, con la integración de biomarcadores y perfiles moleculares, es prometedor. No obstante, el cambio debe comenzar ahora. Al adoptar un pensamiento fenotípico, cada clínico puede elevar el estándar de atención, ofreciendo a los pacientes un manejo verdaderamente personalizado y efectivo que restaure no solo la función, sino, de manera crucial, la calidad de vida.

## **Bibliografía**

1. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A, eds. *Incontinence: 7th International Consultation on Incontinence*. ICI-ICS; 2023.
2. Chapple CR, Cardozo L, Nitti VW, Siddiqui E, Herschorn S. Mirabegron in overactive bladder:

- a review of efficacy, safety, and tolerability. *Neurourol Urodyn*. 2017;36(6):1475-1486.
- 3. Corcos J, Przydacz M, Campeau L, et al. CUA guideline on adult overactive bladder. *Can Urol Assoc J*. 2017;11(5):E142-E157.
  - 4. Cruz F, Herschorn S, Aliotta P, et al. Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA in patients with urinary incontinence due to neurogenic detrusor overactivity: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur Urol*. 2011;60(4):742-750.
  - 5. Dmochowski RR, Brucker BM, Cole EE, et al. The SYNERGY study: a randomized, double-blind, multicenter, placebo-controlled study of the efficacy and safety of the combination of solifenacin succinate and mirabegron in patients with overactive bladder. *Eur Urol*. 2018;74(3):383-392.
  - 6. Forde JC, Abdel-Fattah M. Mid-urethral slings for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;7(7):CD006375.
  - 7. Ghoniem G, Miller J. A systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of urethral bulking agents for the treatment of stress urinary incontinence. *J Urol*. 2013;189(1 Suppl):S216-S224.
  - 8. Gormley EA, Lightner DJ, Faraday M, Vasavada SP. Diagnosis and treatment of overactive bladder (non-neurogenic) in adults: AUA/SUFU guideline amendment. *J Urol*. 2015;193(5):1572-1580.
  - 9. Hampson LA, Breyer BN. The artificial urinary sphincter for stress urinary incontinence in the male. *Urol Clin North Am*. 2019;46(1):41-49.
  - 10. Lightner DJ, Gomelsky A, Souter L, Vasavada SP. Diagnosis and treatment of overactive bladder (non-neurogenic) in adults: AUA/SUFU guideline amendment. *J Urol*. 2019;202(3):558-563.

11. Reynolds WS, Dmochowski RR, Penson DF. Epidemiology of stress urinary incontinence in women. *Curr Urol Rep.* 2016;17(5):37.
12. Smith AL, Rodrigues N. The future of overactive bladder treatment: a move towards personalized medicine. *Curr Opin Urol.* 2021;31(6):541-547.
13. Wagg A, Cardozo L, Heesakkers J. Personalizing the management of overactive bladder. *Int J Clin Pract.* 2020;74(5):e13476.
14. Wein AJ, Dmochowski RR. Neuromodulation for overactive bladder. *Rev Urol.* 2006;8(Suppl 1):S3-S11.
15. White N, Iglesia CB. The role of vaginal estrogen in the treatment of vaginal atrophy. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2016;28(6):503-508.
16. Gormley, E. A., Lightner, D. J., et al. (2024). Diagnosis and Treatment of Idiopathic Overactive Bladder (Non-Neurogenic) in Adults: AUA/SUFU Guideline. *Journal of Urology.* (Esta es la guía más actualizada de la AUA/SUFU y es fundamental para respaldar la terapia conductual y el manejo escalonado).
17. Heesakkers, J., et al. (2023). EAU Guidelines on Management of Non-Neurogenic Male LUTS, incl. Benign Prostatic Obstruction. European Association of Urology. (Aunque se centra en LUTS masculinos, esta guía tiene secciones relevantes sobre el manejo de los síntomas de almacenamiento post-prostatectomía).
18. Salonia, A., et al. (2023). EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. European Association of Urology. (Contiene información relevante sobre el impacto de los tratamientos urológicos, incluida la cirugía prostática, en la función vesical y sexual).

# Tratamiento quirúrgico y médico de la hiperplasia prostática benigna

*Darío Javier Maldonado Ordóñez*

## Definición

La Hiperplasia Prostática Benigna (HPB) es la proliferación no maligna del tejido epitelial y estromal en la zona de transición de la próstata. Este fenómeno es una consecuencia casi ineludible del envejecimiento masculino, con una prevalencia histológica que afecta a más del 50% de los hombres a los 60 años y supera el 90% después de los 80. Sin embargo, la HPB como entidad histológica no es sinónimo de enfermedad. La relevancia clínica surge cuando este crecimiento provoca una Obstrucción de la Salida Vesical (BOO), manifestándose a través de un espectro de Síntomas del Tracto Urinario Inferior (STUI). Se estima que la mitad de los hombres con HPB histológica desarrollarán un agrandamiento prostático clínicamente significativo, y de ellos, aproximadamente la mitad experimentará STUI que impacten su calidad de vida y requieran intervención. Esta elevada prevalencia posiciona a la HPB como una de las condiciones urológicas de mayor impacto sanitario y económico a nivel global.

## Fisiopatología

La obstrucción uretral en la HPB es el resultado de la interacción de dos componentes fisiopatológicos distintos, cuya comprensión es clave para el abordaje terapéutico:

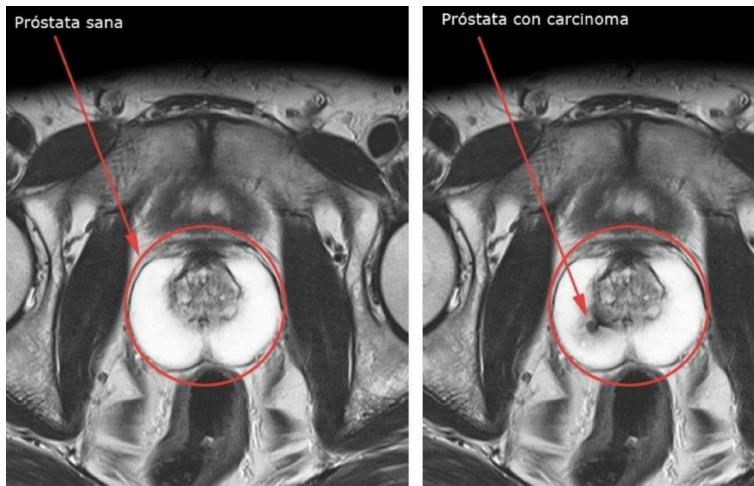
1. **Componente Estático:** Corresponde a la obstrucción mecánica directa ejercida por el volumen del adenoma prostático. Este crecimiento comprime y deforma el lumen de la uretra prostática, aumentando la resistencia al flujo de orina. La proliferación celular es dependiente de andrógenos, específicamente de la dihidrotestosterona (DHT), un potente metabolito de la testosterona. La enzima 5-alfa reductasa tipo 2, altamente expresada en la próstata, cataliza esta conversión, convirtiéndose en una diana terapéutica directa para modificar la historia natural de la enfermedad.
2. **Componente Dinámico:** Independiente del tamaño prostático, este componente es funcional y se debe al tono del músculo liso presente en el estroma prostático, la cápsula y el cuello vesical. Dicho tono está mediado por la estimulación de los receptores adrenérgicos  $\alpha_1$  (predominantemente el subtipo  $\alpha_1A$ ). Una hiperactividad de este sistema resulta en una constricción de la salida vesical, contribuyendo significativamente a los síntomas.

La cronicidad de esta obstrucción induce cambios adaptativos en la vejiga, como hipertrofia e hiperplasia del músculo detrusor. Inicialmente, esto compensa la mayor resistencia; sin embargo, con el tiempo, puede llevar a una disfunción vesical con fibrosis, formación de divertículos y, finalmente, hipocontractilidad, complicando tanto el cuadro clínico como la respuesta al tratamiento.

## Evaluación Diagnóstica Integral del Paciente con STUI/HPB

Un diagnóstico preciso es imperativo no solo para confirmar la HPB como causa de los STUI, sino también para descartar otras patologías potencialmente graves y para estratificar al paciente de cara al tratamiento.

- **Anamnesis y Cuantificación de Síntomas:** La entrevista clínica es el pilar inicial. Se debe investigar el tipo de síntomas (de vaciado, de almacenamiento), su severidad, evolución y, fundamentalmente, el grado de afectación en la calidad de vida. Para objetivar esta evaluación, el Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS) es la herramienta estándar. Este cuestionario validado de 8 ítems clasifica los síntomas como leves (0-7), moderados (8-19) o severos (20-35), y es esencial para establecer una línea de base y monitorizar la eficacia terapéutica.
- **Examen Físico:** El tacto rectal (DRE) es una maniobra insustituible. Proporciona una estimación del tamaño y la morfología de la próstata, pero su principal valor reside en la evaluación de la consistencia glandular. La detección de nódulos, induraciones o asimetrías marcadas son signos de alarma que obligan a una evaluación oncológica dirigida.
- **Laboratorio:** El análisis de orina es mandatorio para excluir condiciones como infecciones, microhematuria o glucosuria. La medición del Antígeno Prostático Específico (PSA) debe ser individualizada, discutiendo con el paciente sus beneficios (detección de cáncer) y riesgos (sobrediagnóstico y sobretratamiento). En el contexto de la HPB, el PSA también funciona como un marcador de volumen prostático y un predictor de la progresión de la enfermedad.



**Figura 1.** Resonancia Magnética (T2 axial) para el diagnóstico diferencial de la HPB. A la izquierda, una próstata sana. A la derecha, la flecha señala una lesión hipointensa (oscuro) en la zona periférica, característica de un carcinoma. Este estudio es fundamental para descartar una malignidad coexistente en pacientes con sospecha de HPB.

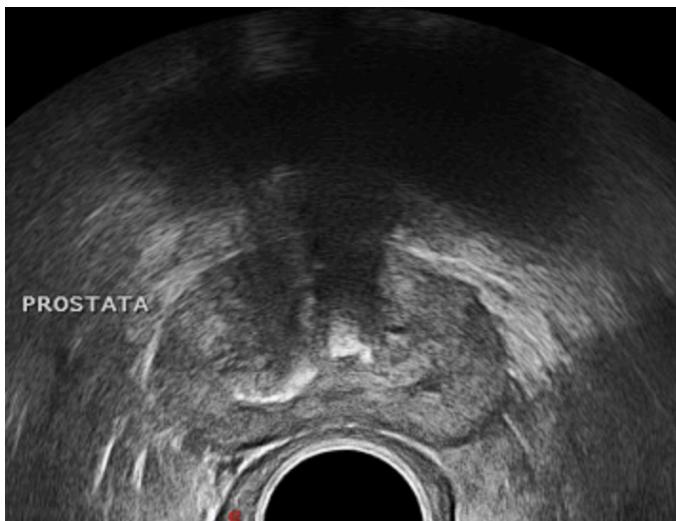
Fuente: Banuelos Radiólogos (2017)

- **Estudios Funcionales Básicos:**

- **Uroflurometría:** Este estudio no invasivo mide la velocidad del flujo urinario (Qmax). Un Qmax reducido ( $<12$  mL/s) con un volumen miccional superior a 150 mL sugiere fuertemente una obstrucción, aunque no es diagnóstico por sí solo.
- **Medición del Residuo Postmiccional (RPM):** Realizado mediante ecografía, un RPM persistentemente elevado ( $>100$  mL) indica un vaciado vesical ineficiente, un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones como infecciones o litiasis.

- **Estudios Avanzados (Selectivos):**

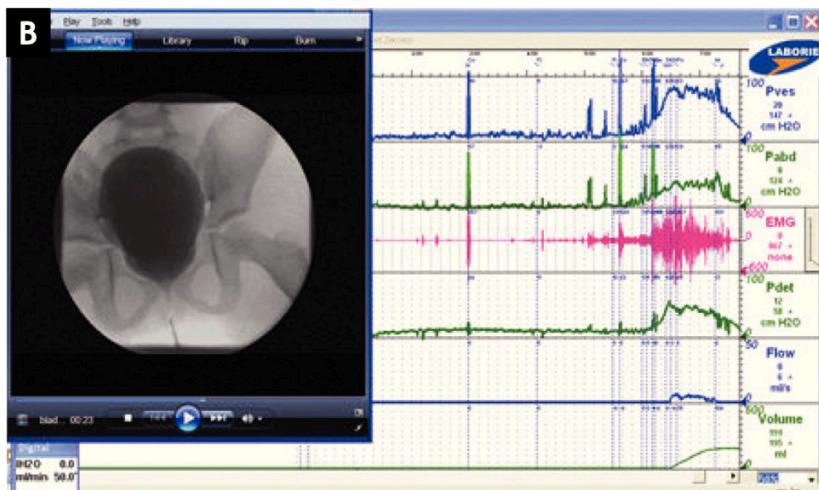
- **Ecografía Transrectal (TRUS):** Ofrece una medición precisa del volumen prostático, esencial para la planificación de muchos tratamientos quirúrgicos, y permite evaluar la morfología interna, como la presencia de un lóbulo medio obstructivo.



**Figura 2.** Ecografía Transrectal (TRUS) de la próstata en un corte axial. La imagen muestra el aumento de tamaño glandular y la ecoestructura heterogénea, hallazgos característicos de la Hiperplasia Prostática Benigna (HPB). Este estudio es esencial para la medición precisa del volumen prostático y para guiar la toma de biopsias. **Fuente:** Urologos Málaga (s. f.).

- **Estudio Urodinámico Presión-Flujo:** Es el *gold standard* para el diagnóstico definitivo de obstrucción (BOO), al correlacionar la presión del detrusor con el flujo urinario. Se reserva para casos de incertidumbre diagnóstica, como en pacientes jóvenes, varones con Qmax

normal pero síntomas severos, o cuando se sospecha una disfunción vesical primaria.



**Figura 3.** Estudio de Video-Urodinámica (VUD) que confirma una Obstrucción de la Salida Vesical (BOO). El trazado de la derecha muestra una contracción del detrusor de alta presión (Pdet) durante la micción, que se corresponde con un flujo urinario (Flow) bajo y aplanado. Esta disociación presión-flujo es el diagnóstico definitivo de obstrucción y justifica la necesidad de un tratamiento desobstructivo.

- **Cistoscopia:** Se indica para descartar patologías uretrales o vesicales concomitantes (estenosis, tumores, litiasis) o para una evaluación anatómica precisa antes de una intervención.

### Tratamiento Médico: La Primera Línea Terapéutica

Para pacientes con STUI de moderados a severos sin indicaciones absolutas de cirugía, la farmacoterapia es el pilar del manejo.

#### Alfabloqueantes ( $\alpha$ -bloqueantes)

Estos fármacos actúan sobre el componente dinámico, proporcionando una relajación del músculo liso

prostático y del cuello vesical. Su principal ventaja es la rapidez de acción, con mejoría sintomática observable en días o semanas. La elección entre ellos depende del perfil de efectos adversos: los más uroselectivos para el receptor  $\alpha$ 1a (tamsulosina, silodosina) presentan menor riesgo de hipotensión pero una incidencia significativamente mayor de trastornos eyaculatorios, mientras que otros como la alfuzosina ofrecen un balance favorable.

### **Inhibidores de la 5-alfa reductasa (5-ARIs)**

Dirigidos contra el componente estático, el finasteride y el dutasteride reducen el volumen prostático al inhibir la producción de DHT. Su eficacia es máxima en próstatas de mayor tamaño ( $>40$  cc), donde no solo mejoran los síntomas, sino que, de manera crucial, alteran la historia natural de la HPB. Estudios pivotales como MTOPS y CombAT demostraron que, a largo plazo, reducen el riesgo de retención aguda de orina y la necesidad de cirugía. Su principal desventaja es un inicio de acción lento (6-12 meses) y potenciales efectos adversos en la esfera sexual. Es fundamental recordar que reducen el PSA sérico en aproximadamente un 50%, un dato que debe tenerse en cuenta en la vigilancia del cáncer de próstata.

### **Terapia Combinada**

La asociación de un  $\alpha$ -bloqueante con un 5-ARI representa la estrategia farmacológica más eficaz para pacientes con próstatas grandes y riesgo de progresión. Esta estrategia aúna el alivio sintomático rápido del primero con el beneficio modificador de la enfermedad a largo plazo del segundo.

### **Otras Opciones Farmacológicas**

Para pacientes con STUI en los que predominan los síntomas de almacenamiento, se puede considerar añadir un fármaco antimuscarínico o un agonista

$\beta$ 3-adrenérgico (mirabegrón), siempre y cuando el RPM no sea elevado. Adicionalmente, el tadalafilo 5 mg diario está aprobado para el manejo de los STUI, con el beneficio añadido de tratar una disfunción eréctil concomitante.

**Fitoterapia y Suplementos Dietéticos:** Es común que los pacientes pregunten o utilicen suplementos a base de hierbas, como el extracto de Serenoa repens (saw palmetto), Pygeum africanum o beta-sitosterol. Aunque algunos estudios iniciales sugirieron un posible beneficio, metaanálisis más recientes y de mayor calidad no han demostrado que estos agentes sean superiores al placebo para mejorar los síntomas urinarios o el flujo máximo. Por esta razón, las principales guías clínicas urológicas, incluyendo las de la AUA y la EAU, no recomiendan el uso de la fitoterapia para el tratamiento de los STUI/HPB debido a la falta de evidencia consistente sobre su eficacia y a la escasa regulación de sus formulaciones.

**Tabla 1: Comparativa de Opciones de Tratamiento Médico para la HPB**

Clase de Fármaco
$\alpha$ -Bloqueantes
Inhibidores de la 5 $\alpha$ -reductasa
Inhibidores de la PDE-5
Agonistas $\beta$ 3-adrenérgicos

*Fuente:* Adaptado de AUA Guideline on BPH/LUTS 2023 y EAU Guideline on Male LUTS 2024.

### **Tratamiento Quirúrgico: Soluciones Invasivas y Mínimamente Invasivas**

La intervención quirúrgica se reserva para pacientes con STUI severos refractarios a la farmacoterapia, aquellos que no desean o no toleran el tratamiento

médico, o en presencia de complicaciones derivadas de la obstrucción.

**Tabla 2: Indicaciones para el Tratamiento Quirúrgico de la HPB**

Indicaciones Absolutas (Imperativas)
Retención Aguda de Orina (RAO) refractaria
Insuficiencia renal secundaria a obstrucción
Litiasis vesical recurrente
Infecciones urinarias recurrentes
Hematuria macroscópica recurrente por HPB

*Fuente:* Basado en las guías clínicas de la AUA y la EAU.

### El Estándar de Oro Tradicional y su Evolución

- **Resección Transuretral de la Próstata (RTUP):** Considerado durante décadas el procedimiento de referencia, la RTUP ofrece una desobstrucción eficaz y duradera. La transición a la tecnología bipolar ha sido un avance crucial, al usar solución salina y eliminar virtualmente el riesgo del síndrome post-RTUP. Sigue siendo una excelente opción para próstatas de tamaño pequeño a moderado (<80 cc), aunque conlleva riesgos inherentes como sangrado, estenosis uretral y una tasa muy elevada de eyaculación retrógrada.

### Técnicas de Enucleación: La "Prostatectomía Endoscópica"

- **Enucleación Prostática con Láser de Holmi (HoLEP) o Tulio (ThuLEP):** Estos procedimientos representan la evolución

natural hacia una solución anatómica completa por vía endoscópica. La técnica diseña y enuclea el adenoma prostático en su totalidad, independientemente de su tamaño, ofreciendo los resultados más duraderos de todas las técnicas transuretrales. HoLEP es especialmente valiosa para próstatas grandes ( $>80-100$  cc), donde iguala o supera la eficacia de la cirugía abierta con una morbilidad significativamente menor. Sus ventajas incluyen un sangrado mínimo y una estancia hospitalaria corta. Su principal desafío es una curva de aprendizaje pronunciada.

### Terapias Ablativas Basadas en Energía

- **Vaporización Fotoselectiva de la Próstata (PVP - Láser Verde):** Utiliza energía láser para vaporizar el tejido obstructivo. Su perfil hemostático excepcional la convierte en una opción de primera línea para pacientes con alto riesgo cardiovascular o en tratamiento anticoagulante.
- **Hidroablação Robótica (Aquablation):** Esta técnica de vanguardia utiliza un chorro de agua a alta presión, sin energía térmica, para resecar el tejido prostático. El procedimiento es guiado por ecografía y está robotizado, lo que garantiza una resección precisa y predecible. Su principal innovación es la capacidad de ofrecer una desobstrucción comparable a la RTUP con una tasa muy baja de disfunción eyaculatoria, al preservar las estructuras del cuello vesical.

### Terapias Mínimamente Invasivas (MIST): El Paradigma de la Preservación Funcional

Este grupo de tecnologías ha surgido para satisfacer la demanda de pacientes que buscan un alivio

sintomático eficaz pero priorizan la preservación de la función sexual y una recuperación rápida.

- **Terapia con Vapor de Agua (Rezum®):** Es un procedimiento de consultorio que utiliza energía térmica convectiva (vapor) para inducir necrosis celular en el adenoma. El tejido necrótico es reabsorbido gradualmente. Ofrece una mejoría clínica significativa con una de las tasas más altas de preservación de la función eyaculatoria.
- **Sistema de Lifting Uretral Prostático (UroLift®):** Un enfoque puramente mecánico que no corta, calienta ni extrae tejido. Se colocan pequeños implantes permanentes que comprimen los lóbulos prostáticos, abriendo el canal uretral. Es el procedimiento con el perfil más favorable en cuanto a la preservación de la función sexual, aunque su eficacia puede ser menor en próstatas con un gran lóbulo medio.

### Radiología Intervencionista

- **Embolización de las Arterias Prostáticas (EAP):** Realizada por un radiólogo intervencionista, esta técnica ocluye las arterias que irrigan la próstata, induciendo una reducción de su tamaño por isquemia. Se posiciona como una alternativa para pacientes con comorbilidades severas que los convierten en malos candidatos para la anestesia o la cirugía tradicional.

**Tabla 3: Comparativa de Tratamientos Quirúrgicos y Mínimamente Invasivos para la HPB**

Procedimiento
RTUP

HoLEP/ThuLEP
Rezum®
UroLift®
Aquablation

*Fuente:* Datos compilados de estudios clínicos recientes y guías de la AUA y EAU (2022-2024).

## La Toma de Decisiones Compartida: Clave del Manejo Moderno

El arsenal terapéutico actual es tan amplio que la elección ya no puede basarse únicamente en la anatomía prostática. La toma de decisiones compartida (*shared decision-making*) es un proceso fundamental en el que el urólogo y el paciente colaboran para elegir la mejor opción. Esta conversación debe explorar de manera transparente:

- **Las prioridades del paciente:** ¿El objetivo principal es la máxima eficacia sintomática o la preservación de la función eyaculatoria?
- **La tolerancia al riesgo:** Discutir el perfil de complicaciones de cada opción, desde las más invasivas hasta las MIST.
- **Las expectativas:** Aclarar la durabilidad de cada procedimiento y la posible necesidad de un futuro retratamiento.
- **El proceso de recuperación:** Comparar el tiempo de hospitalización, de sondaje y de reincorporación a la vida normal.

Este diálogo informado asegura que el tratamiento elegido se alinee no solo con las características clínicas del paciente, sino también con sus valores y preferencias personales.

## Manejo de Complicaciones Postoperatorias

Incluso con técnicas depuradas, las complicaciones pueden ocurrir. Su manejo proactivo es crucial.

- **Disfunción Eyaculatoria:** La eyaculación retrógrada es una consecuencia funcional inherente a los procedimientos resectivos/enucleativos. Es fundamental advertirlo preoperatoriamente. El mecanismo subyacente es la resección del tejido del cuello vesical, que normalmente se cierra durante el orgasmo para impulsar el semen hacia la uretra. Al ser eliminado o alterado, el cuello vesical permanece abierto y el semen fluye de forma retrógrada hacia la vejiga, siendo expulsado posteriormente con la orina. No es perjudicial para la salud, pero sí causa infertilidad. Las MIST son la alternativa para evitarla.
- **Disfunción Erétil:** La DE de novo es infrecuente con las técnicas endoscópicas modernas, pero puede ocurrir. Su manejo sigue las pautas estándar, iniciando con inhibidores de la PDE-5.
- **Incontinencia Urinaria:** La incontinencia de esfuerzo por lesión esfinteriana es rara (<2%), pero la incontinencia de urgencia postoperatoria es más común y suele ser transitoria, manejándose con rehabilitación del suelo pélvico y/o antimuscarínicos.
- **Estenosis de Uretra y Contractura del Cuello Vesical:** Son complicaciones tardías que pueden manifestarse por el retorno de los síntomas obstructivos. Su tratamiento suele requerir procedimientos endoscópicos adicionales.

- **Síndrome Post-RTUP:** Aunque es una complicación histórica y extremadamente rara hoy en día, es importante conocerla. Ocurría con la RTUP monopolar, que usaba soluciones de irrigación hipotónicas (glicina). La absorción masiva de este líquido al torrente sanguíneo podía causar hiponatremia dilucional, con consecuencias neurológicas graves. La adopción universal de la tecnología bipolar, que permite usar solución salina isotónica como irrigante, ha eliminado virtualmente este riesgo, mejorando drásticamente la seguridad del procedimiento.

## Conclusión

El tratamiento de la Hiperplasia Prostática Benigna ha evolucionado desde un enfoque uniforme hacia un modelo de medicina personalizada. La farmacoterapia, liderada por la terapia combinada, sigue siendo el pilar para un control eficaz de los síntomas y la prevención de la progresión en la mayoría de los pacientes. En el terreno quirúrgico, la era dominada exclusivamente por la RTUP ha dado paso a un espectro de opciones donde la enucleación con láser se erige como el estándar de eficacia y durabilidad para cualquier tamaño prostático, mientras que las terapias mínimamente invasivas han revolucionado el tratamiento para aquellos hombres que priorizan la calidad de vida y la preservación funcional. La selección del tratamiento óptimo ya no es una decisión unilateral del médico, sino el resultado de un proceso colaborativo que pondera la evidencia científica, la anatomía del paciente y, de forma primordial, sus objetivos y expectativas vitales.

## Bibliografía

1. Lerner, L. B., McVary, K. T., Barry, M. J., et al. (2023). Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA GUIDELINE AMENDMENT 2023. *Journal of Urology*, 210(3), 345-355.
2. Gravas, S., Cornu, J. N., Gacci, M., et al. (2024). EAU Guidelines on Management of Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). European Association of Urology.
3. Foster, H. E., Barry, M. J., Dahm, P., et al. (2021). Surgical Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA Guideline. *Journal of Urology*, 206(4), 806-817.
4. Gilling, P. J., Barber, N., Bidair, M., et al. (2022). Five-year outcomes for Aquablation therapy compared to TURP: results from a double-blind, randomized trial in men with LUTS due to BPH. *The Canadian Journal of Urology*, 29(1), 10960-10968.
5. McVary, K. T., Roehrborn, C. G., Guralnick, M. L., et al. (2021). Five-Year Results of the Rezūm System Study: A Single-Arm, Prospective, Multicenter Trial for Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Associated With Benign Prostatic Hyperplasia. *Urology*, 153, 237-244.
6. Roehrborn, C. G., Rukstalis, D. B., Barkin, J., et al. (2020). Five year results of the prospective, randomized, controlled trial of the prostatic urethral lift for treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Journal of Urology*, 204(4), 795-802.
7. Elterman, D., Aubé-Peterkin, M., Evans, H., et al. (2022). UPDATE – 2022 Canadian Urological

- Association guideline on male lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia (MLUTS/BPH). *Canadian Urological Association Journal*, 16(8), 245-256.
- 8. Lingeman, J. E., Gilling, P. J., Elhilali, M., et al. (2021). Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) versus transurethral resection of the prostate (TURP): a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Urology*, 156, 13-22.
  - 9. Russo, G. I., Madonia, M., Urzì, D., et al. (2021). Prostatic Artery Embolization vs. Transurethral Resection of the Prostate: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21), 5098.
  - 10. Sturch, P., Woo, H. H., McNicholas, T., et al. (2021). A systematic review and network meta-analysis of re-intervention rates of new surgical interventions for benign prostatic hyperplasia. *BJU International*, 128(5), 536-547.
  - 11. Kaplan, S. A. (2022). Medical Management of Benign Prostatic Hyperplasia: A Focus on Combination Therapy. *Reviews in Urology*, 24(1), 1-8.
  - 12. Cornu, J. N., Ahyai, S., Bachmann, A., et al. (2021). A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction. *European Urology*, 79(6), 798-813.
  - 13. Teoh, J. Y. C., Chiu, P. K. F., Yee, C. H., et al. (2020). Thulium Laser Enucleation of the Prostate (ThuLEP) versus Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP) for Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *European Urology Focus*, 6(3), 523-530.

14. Gratke, C., bachmann, A., desgrandchamps, F., et al. (2023). Emerging Drugs for the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: A 2023 Update. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, 28(2), 113-124.
15. Lerner, L. B., et al. (2023). Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA GUIDELINE AMENDMENT 2023. *Journal of Urology*. (Referencia principal que respalda el algoritmo de tratamiento y la postura sobre la fitoterapia).
16. Gravas, S., et al. (2024). EAU Guidelines on Management of Non-Neurogenic Male LUTS, incl. Benign Prostatic Obstruction. European Association of Urology. (Guía europea clave que establece el estándar de oro para técnicas como HoLEP en próstatas grandes y evalúa la evidencia de las MIST).
17. Cornu, J. N., et al. (2021). A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction. European Urology. (Proporciona datos robustos sobre las tasas de complicaciones, incluida la disfunción eyaculatoria, entre diferentes procedimientos).

# Rotura vesical

*Erick Santiago Velastegui Jijón*

## Introducción y Epidemiología

La ruptura vesical, definida como una solución de continuidad de la pared de la vejiga urinaria, constituye una de las emergencias urológicas más significativas en el ámbito del trauma. Aunque su incidencia global es relativamente baja, su potencial de morbilidad y mortalidad, a menudo derivado de las lesiones asociadas y las complicaciones sépticas, exige un alto índice de sospecha, un diagnóstico preciso y un manejo expedito. La extravasación de orina, ya sea hacia el espacio perivesical o la cavidad peritoneal, desencadena una cascada de respuestas inflamatorias y desequilibrios metabólicos que pueden comprometer gravemente la homeostasis del paciente.



**Figura 1:** Radiografía AP de pelvis que demuestra una fractura inestable tipo "libro abierto". La diástasis severa de la síntesis del pubis es un hallazgo característico de un traumatismo de alta energía y obliga a descartar de forma activa una ruptura vesical concomitante.

Desde el punto de vista epidemiológico, la ruptura vesical está intrínsecamente ligada al trauma. Ocurre en aproximadamente el 1.6% al 2% de los pacientes que sufren traumatismos abdominales contusos y su presencia se eleva drásticamente en el subgrupo de pacientes con fracturas pélvicas, donde la incidencia puede variar del 5% al 10%. De hecho, entre el 60% y el 90% de las rupturas vesicales traumáticas coexisten con una fractura de la pelvis, una asociación que debe alertar inmediatamente al clínico. El mecanismo predominante es el traumatismo contuso de alta energía, como los accidentes de tráfico, caídas de altura o lesiones por aplastamiento. Las lesiones penetrantes, como las heridas por arma de fuego o arma blanca, son una causa menos frecuente pero a menudo se asocian con una mayor complejidad y un mayor número de lesiones a órganos adyacentes.

La mortalidad en pacientes con ruptura vesical puede alcanzar el 22%, si bien es fundamental reconocer que este desenlace fatal suele ser consecuencia directa de la severidad de las lesiones concomitantes (traumatismo craneoencefálico, hemorragia masiva, lesiones torácicas) más que de la lesión vesical aislada.

### Anatomía y Fisiopatología Relevante

Para comprender los mecanismos y patrones de la lesión vesical, es indispensable un conocimiento detallado de su anatomía topográfica. La vejiga es un órgano muscular hueco, extraperitoneal, situado en la pelvis menor, posterior a la síntesis del pubis. Su pared está compuesta por varias capas, incluyendo la mucosa (urotelio), la submucosa, una robusta capa muscular (el detrusor) y la serosa o adventicia.

La relación de la vejiga con el peritoneo es el factor anatómico clave que determina la clasificación y el manejo de la ruptura. El domo vesical (la porción superior) está cubierto por el peritoneo parietal. Esta

es la región más móvil y menos protegida de la vejiga, lo que la convierte en el punto más vulnerable a la ruptura por un aumento súbito de la presión intravesical. Por el contrario, el cuello vesical y la base (incluyendo el trígono) son extraperitoneales, están más fijos por ligamentos y estructuras fasciales, y se encuentran en estrecha relación con el suelo pélvico.

La fisiopatología de la ruptura se puede explicar a través de dos mecanismos principales en el trauma contuso:

1. **Aumento Súbito de la Presión Intravesical:** Un golpe directo en la parte inferior del abdomen sobre una vejiga distendida (llena de orina) provoca un incremento drástico y repentino de la presión hidrostática interna. Siguiendo la ley de Laplace, la tensión de la pared es mayor en el radio más amplio. El domo, al ser la porción más ancha y delgada, cede ante esta fuerza, resultando en una ruptura intraperitoneal. La orina estéril se vierte en la cavidad peritoneal, causando inicialmente una peritonitis química.
3. **Laceración Directa por Fragmentos Óseos:** En el contexto de una fractura pélvica, especialmente de los arcos anteriores, fragmentos óseos afilados pueden perforar o lacerar directamente la pared anterolateral de la vejiga, que es extraperitoneal. Este mecanismo es la causa más común de ruptura extraperitoneal. La extravasación de orina queda contenida en el espacio perivesical (espacio de Retzius).

En el trauma penetrante, la lesión es directa y su localización depende de la trayectoria del proyectil o del arma, pudiendo generar cualquier tipo de ruptura o lesiones combinadas.

## **Clasificación Detallada de la Lesión Vesical**

La clasificación de la ruptura vesical es fundamental, ya que dicta la estrategia terapéutica. La división principal se basa en la relación anatómica de la lesión con el peritoneo.

### **Ruptura Extraperitoneal**

Es la forma más frecuente, constituyendo aproximadamente el 60% de los casos. La orina se extravasa al espacio perivesical pero no ingresa a la cavidad peritoneal. Se subdividen en:

- **Simples:** La extravasación de orina está confinada al espacio perivesical pélvico.
- **Complejas:** La extravasación se extiende más allá de la pelvis, a través de los planos fasciales, pudiendo disecar hacia la pared abdominal anterior, el escroto, el periné o la cara interna de los muslos. Este tipo de lesión suele asociarse a traumatismos de mayor energía.

### **Ruptura Intraperitoneal**

Representa alrededor del 30% de los casos. Implica un desgarro en el domo vesical con comunicación directa a la cavidad peritoneal. La orina se mezcla con el contenido abdominal, actuando como un dializado peritoneal inverso. Esto puede llevar a la reabsorción de urea y creatinina, causando azotemia, y a desequilibrios electrolíticos como hiponatremia, hiperkalemia y acidosis metabólica. Si no se trata, la peritonitis química inicial evoluciona a una peritonitis bacteriana y sepsis.

### **Ruptura Combinada**

Ocurre en aproximadamente el 10% de los casos y presenta componentes tanto intraperitoneales como extraperitoneales. Suelen ser el resultado de

traumatismos de muy alta energía y conllevan una mayor gravedad.

Para estandarizar la descripción de la severidad de la lesión, la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma (AAST) propuso una escala de gradación, que es ampliamente utilizada en la literatura y la investigación.

**Tabla 1: Escala de Gradación de Lesión Vesical de la AAST**

Grado	Tipo de Lesión	Descripción de la Lesión
I	Contusión	Hematoma intramural; contusión microscópica o macroscópica de la pared vesical.
II	Laceración Parcial	Laceración de espesor parcial de la pared vesical.
III	Ruptura Extraperitoneal	Laceración extraperitoneal de la pared vesical < 2 cm.
IV	Ruptura Extraperitoneal / Intraperitoneal	Laceración extraperitoneal > 2 cm o laceración intraperitoneal < 2 cm.
V	Ruptura Compleja	Laceración intraperitoneal o extraperitoneal que se extiende al cuello vesical o al trigono (afectando los orificios ureterales).

*Fuente:* Adaptado de la Organ Injury Scale de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST), actualización 2021.

### Presentación Clínica y Evaluación Inicial

El diagnóstico de la ruptura vesical en el paciente politraumatizado requiere un alto grado de sospecha. La evaluación debe seguir los protocolos estandarizados del Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS), priorizando la estabilización hemodinámica (ABCDE). Una vez asegurada la vía aérea, la ventilación y la circulación, se procede a una evaluación secundaria detallada.

**Los signos y síntomas clásicos que sugieren una lesión vesical incluyen la "tríada clásica":**

1. **Hematuria macroscópica:** Es el signo más consistente, presente en más del 95% de los casos significativos. Su ausencia, sin embargo, no descarta por completo la lesión.
4. Dolor o sensibilidad suprapúbica.
5. Incapacidad para la micción o retención urinaria aguda.

**Otros hallazgos clínicos relevantes son:**

- Signos de peritonismo (dolor a la descompresión, defensa abdominal) en rupturas intraperitoneales.
- Edema o hematoma en la región suprapública, periné, escroto o labios mayores.
- **Sangre en el meato uretral:** Este es un signo cardinal de una posible lesión uretral concomitante. Ante este hallazgo, está contraindicado intentar colocar una sonda Foley antes de realizar una uretrografía retrograda para descartar una disrupción uretral.
- En el examen pélvico, la palpación de una próstata "ascendida" o no palpable es un signo clásico, aunque poco sensible, de disrupción uretro-prostática.
- En presentaciones tardías de rupturas intraperitoneales no diagnosticadas, el paciente puede desarrollar distensión abdominal por ascitis urinaria, fiebre, íleo y datos de laboratorio de seudo-insuficiencia renal.

## **Métodos Diagnósticos por Imagen**

La confirmación diagnóstica y la clasificación de la ruptura vesical dependen enteramente de los estudios de imagen.

### **Cistografía por Tomografía Computarizada (Cisto-TC)**

Este es el estándar de oro para el diagnóstico. Ofrece una sensibilidad y especificidad superiores al 95% y tiene la ventaja añadida de evaluar simultáneamente las fracturas pélvicas, las lesiones de órganos sólidos, el retroperitoneo y las estructuras vasculares.

**El protocolo para una Cisto-TC adecuada es crucial para evitar falsos negativos:**

1. Se realiza una uretrogramía retrógrada previa si hay sospecha de lesión uretral.
2. Se inserta una sonda de Foley en la vejiga.
3. Se realiza una fase sin contraste de la TC abdominopélvica para la evaluación inicial del trauma.
4. Posteriormente, se procede al llenado vesical retrógrado: se instila por gravedad una solución de contraste yodado diluido en solución salina (ej. 30-50 mL de contraste en 350 mL de salino) hasta alcanzar un volumen total de 350 a 400 mL o hasta que el paciente refiera una fuerte sensación de plenitud. Este volumen es esencial para distender adecuadamente la vejiga y evidenciar pequeñas fugas.
5. Se pinza la sonda de Foley y se realiza una fase cistográfica con cortes tomográficos finos a través de la pelvis.
6. Se drena completamente la vejiga y, en casos de alta sospecha con una fase de llenado negativa, se puede realizar una fase post-drenaje para

detectar extravasaciones sutiles que pudieran haber sido ocultadas por la vejiga llena de contraste.

**Los hallazgos característicos en la Cisto-TC son:**

- **Ruptura Extraperitoneal:** Extravasación del contraste confinada al espacio perivesical, a menudo con una apariencia clásica en "llamarada" o en "diente molar" (*molar tooth sign*), que delinea los planos fasciales pélvicos.



**Figura 2.** TC de pelvis con rotura vesical extraperitoneal compleja. Se observa extravasación de contraste desde la vejiga (superior) con un trayecto fistuloso hacia el muslo izquierdo (inferior), formando un urinoma o absceso.

- **Ruptura Intraperitoneal:** El contraste fluye libremente en la cavidad peritoneal, delineando las asas intestinales, acumulándose en las goteras paracólicas y en los espacios subfrénico y hepatorrenal (receso de Morrison).

## Cistografía Convencional

Aunque en gran medida ha sido suplantada por la Cisto-TC, sigue siendo una herramienta diagnóstica válida si la TC no está disponible. El protocolo es similar en cuanto al llenado vesical (350-400 mL de contraste), pero requiere la obtención de múltiples proyecciones radiográficas: una placa preliminar (scout), una con la vejiga llena en proyección anteroposterior (AP) y oblicuas, y, fundamentalmente, una placa post-drenaje.



*Figura 3. Cistografía convencional que demuestra una rotura vesical intraperitoneal. Se evidencia la extravasación de contraste ('Colección') a través de una solución de continuidad en la pared superior de la vejiga ('Defecto').* **Fuente:** Tomado de Rodríguez-Vázquez et al., 2020.

## **Manejo Terapéutico**

El tratamiento de la ruptura vesical se basa casi exclusivamente en su localización anatómica, como se resume en la siguiente tabla.

### **Prioridades en el Paciente Politraumatizado y Cirugía de Control de Daños**

Es fundamental recordar que, en el contexto de un paciente politraumatizado e hemodinámicamente inestable, la rotura vesical no es la lesión que amenaza la vida de forma inmediata. La prioridad absoluta sigue el protocolo ATLS, centrándose en el control de la hemorragia masiva (a menudo por la fractura pélvica o lesiones de órganos sólidos) y la estabilización del paciente.

En estos casos críticos, se aplica el concepto de cirugía de control de daños (Damage Control Surgery). La reparación vesical definitiva se pospone. El manejo inicial puede consistir en:

- 1. Control de la Hemorragia:** Realizar un empaquetamiento pélvico (packing) o una embolización angiográfica para controlar el sangrado.
- 2. Derivación Urinaria Temporal:** Colocar una sonda suprapública para derivar la orina y evitar una mayor extravasación, sin invertir tiempo en una reparación formal.

Una vez que el paciente ha sido reanimado y estabilizado en la Unidad de Cuidados Intensivos (usualmente 24-48 horas después), se procede a una segunda cirugía planificada para la reparación definitiva de la vejiga y otras lesiones.

**Tabla 2: Modalidades de Tratamiento según el Tipo de Ruptura Vesical**

Tipo de Ruptura	Tratamiento Primario	Consideraciones Clave	Tasa de Exito Esperada
Extraperitoneal Simple	<b>Conservador:</b> Drenaje con sonda uretral	Sonda de calibre adecuado (18-22 Fr). Confirmar curación con cistografía en 10-14 días.	> 90%
Extraperitoneal Compleja	<b>Quirúrgico:</b> Reparación abierta	Indicado si hay lesión de cuello vesical, fragmentos óseos, lesión rectal/vaginal o si requiere cirugía pélvica.	> 95%
Intraperitoneal	<b>Quirúrgico Urgente:</b> Reparación abierta o laparoscópica	Prevenir peritonitis y sepsis. Exploración abdominal completa.	> 95%
Lesión Penetrante	<b>Quirúrgico Urgente:</b> Exploración y reparación	Alta probabilidad de lesiones asociadas que requieren manejo simultáneo.	Dependiente de lesiones asociadas

*Fuente:* Elaborado a partir de las guías de práctica clínica de la European Association of Urology (EAU, 2024) y la American Urological Association (AUA, 2022).

### Manejo de la Ruptura Extraperitoneal

El pilar del tratamiento para las rupturas extraperitoneales no complicadas es el **manejo conservador**. La lógica es simple: si la vejiga se mantiene vacía mediante un drenaje continuo y eficaz, la orina no se extravasará, permitiendo que la laceración cicatrice espontáneamente. Se coloca una sonda uretral, preferiblemente de un calibre generoso (18-22 Fr) para asegurar el drenaje incluso en presencia de pequeños coágulos. La duración del

cateterismo es típicamente de 10 a 14 días, tras los cuales se realiza una cistografía de control. Si no hay evidencia de fuga, la sonda se retira. Si la fuga persiste, se puede mantener el drenaje por una semana adicional.

**La reparación quirúrgica de una ruptura extraperitoneal está reservada para situaciones específicas:**

- Lesiones que involucran el cuello vesical, ya que pueden comprometer el mecanismo de continencia.
- Presencia de fragmentos óseos o cuerpos extraños dentro de la vejiga.
- Lesiones concomitantes del recto o la vagina, para prevenir la formación de fistulas.
- Pacientes que requieren una fijación interna abierta de una fractura pélvica, momento en el cual se puede reparar la vejiga simultáneamente.
- Atrapamiento de tejido vesical en el sitio de la fractura.
- Fallo del manejo conservador.

### **Manejo de la Ruptura Intraperitoneal**

A diferencia de la extraperitoneal, la ruptura intraperitoneal es una indicación absoluta para una reparación quirúrgica urgente. El objetivo es cerrar la comunicación con la cavidad peritoneal para detener la extravasación de orina y realizar un lavado peritoneal exhaustivo.

- **Reparación Abierta (Laparotomía):** Sigue siendo el abordaje más común, [...] Se desbridan los bordes necróticos y se realiza un cierre en dos capas con sutura reabsorbible de 2-0 o 3-0:

una primera capa continua que aproxima la mucosa y submucosa, y una segunda capa de puntos separados (tipo Lembert) que invagina la primera y afronta la capa muscular y serosa. Se comprueba la estanqueidad del cierre llenando la vejiga con solución salina.

**Consideraciones sobre el Drenaje:** Al finalizar la reparación, el drenaje urinario es crucial para permitir que la sutura cicatrice sin tensión. Se coloca una sonda uretral de calibre adecuado (ej. 20-22 Fr). En reparaciones complejas, lesiones del cuello vesical o cuando se anticipa una curación lenta, es altamente recomendable colocar adicionalmente una sonda de cistostomía suprapúbica. Esta ofrece varias ventajas:

- Proporciona un drenaje urinario más fiable y reduce el riesgo de obstrucción por coágulos.
- Permite realizar una cistografía de control retirando la sonda uretral y pinzando la suprapública, lo que resulta más cómodo para el paciente.
- Si la curación se retrasa, puede mantenerse por tiempo indefinido sin las complicaciones de una sonda uretral a largo plazo. También se deja un drenaje pélvico (ej. Jackson-Pratt) cerca de la línea de sutura para evacuar cualquier colección (hematoma o urinoma) y monitorizar posibles fugas.
- **Reparación Laparoscópica/Robótica:** En pacientes hemodinámicamente estables con una lesión vesical intraperitoneal aislada, la reparación mínimamente invasiva es una opción cada vez más utilizada. Ofrece las ventajas de una menor morbilidad, una recuperación más rápida y mejores resultados estéticos. La técnica reproduce los principios

del cierre abierto, realizando una sutura intracorpórea en dos planos.

## Consideraciones Especiales

### • Ruptura Vesical Pediátrica

En niños pequeños, la vejiga es un órgano predominantemente abdominal, no pélvico. Esta posición anatómica la hace más vulnerable al trauma contuso y aumenta la probabilidad de rupturas intraperitoneales, incluso con mecanismos que en adultos causarían lesiones extraperitoneales. Los principios de manejo son los mismos, aunque los volúmenes de llenado para la cistografía y los calibres de las sondas deben ajustarse a la edad y tamaño del niño.

### • Ruptura Vesical Iatrogénica

Estas lesiones ocurren como complicación de procedimientos quirúrgicos. Durante una resección transuretral de un tumor vesical (RTU-V), una perforación profunda puede ser extra o intraperitoneal. Las extraperitoneales a menudo se manejan solo con drenaje, mientras que las intraperitoneales requieren reparación. En cirugías ginecológicas (histerectomía) o colorrectales, el reconocimiento intraoperatorio es clave; la lesión debe ser reparada inmediatamente, a menudo con la ayuda de un urólogo. Si se diagnostica en el postoperatorio, el manejo se rige por los mismos principios que la ruptura traumática.

### • Ruptura Vesical Espontánea

Es un evento raro pero con alta mortalidad (>50%) debido al retraso en el diagnóstico y las comorbilidades subyacentes del paciente. Ocurre en vejigas patológicas debilitadas por factores como radioterapia pélvica, cistitis crónica, tumores

vesicales o retención urinaria crónica sobreaguda en pacientes con vejiga neurogénica. La presentación suele ser un dolor abdominal agudo que simula un abdomen agudo de otra etiología. El tratamiento casi siempre es quirúrgico.

## Complicaciones y Seguimiento

Un manejo adecuado de la ruptura vesical suele conducir a una recuperación completa de la función. Sin embargo, pueden surgir complicaciones.

- **Complicaciones Tempranas:**

- **Infecciosas:** Infección del tracto urinario, infección de la herida quirúrgica, absceso pélvico, peritonitis, sepsis.
- **Urinoma:** Colección de orina extravasada en la pelvis, que puede infectarse.
- **Fuga Persistente:** Fallo de la cicatrización o de la reparación quirúrgica, que requiere un drenaje prolongado o una reintervención.
- **Íleo paralítico,** especialmente tras rupturas intraperitoneales.

- **Complicaciones Tardías:**

- **Alteraciones de la Capacidad Vesical:** La cicatrización puede llevar a una vejiga de menor capacidad y compliance, resultando en síntomas de urgencia y frecuencia miccional.
- **Incontinencia Urinaria de Esfuerzo:** Si la lesión afectó el cuello vesical y el mecanismo esfinteriano.
- **Formación de Cálculos Vesicales:** A menudo sobre material de sutura no reabsorbible expuesto.
- **Fístulas:** Vesicovaginales, vesicocutáneas o vesicoentéricas (raras).

El seguimiento post-tratamiento implica la confirmación de la curación mediante cistografía antes de retirar la sonda. Posteriormente, se debe evaluar clínicamente al paciente para detectar cualquier síntoma del tracto urinario inferior. En casos de disfunción del vaciado persistente, estudios como la uroflujometría con medición de residuo postmiccional o estudios urodinámicos completos pueden ser necesarios.

## Conclusión

La ruptura vesical es una lesión grave que requiere una sospecha clínica elevada en el contexto del trauma pélvico y abdominal. La cistografía por TC se ha consolidado como el método diagnóstico de elección por su precisión y capacidad para evaluar lesiones concomitantes. El pilar del tratamiento es la estratificación basada en la localización anatómica: el manejo conservador con drenaje vesical es altamente exitoso para la mayoría de las rupturas extraperitoneales, mientras que la reparación quirúrgica urgente es mandatoria para todas las rupturas intraperitoneales y extraperitoneales complicadas. Con un diagnóstico y tratamiento oportunos y adecuados, el pronóstico funcional es excelente y la mortalidad se limita principalmente a la carga de las lesiones asociadas.

## Bibliografía

1. Bastos AN, et al. (2023). Contemporary management of bladder trauma: a narrative review. *International Braz J Urol*.
2. Coccolini F, et al. (2021). Blunt and penetrating bladder trauma: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*.
3. Cohn SM, et al. (2021). Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management

- guidelines for the management of extraperitoneal bladder injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*.
4. Eswara JR, et al. (2022). Urotrauma: AUA Guideline (2020). *The Journal of Urology*.
  5. European Association of Urology (EAU). (2024). *Guidelines on Urological Trauma*.
  6. Gomez-Regalado F, et al. (2021). Non-operative management of extraperitoneal bladder rupture: a systematic review. *Urology*.
  7. Gross JA, et al. (2020). CT cystography for the evaluation of bladder trauma. *Radiographics*.
  8. Kitrey ND, et al. (2022). Laparoscopic versus open repair of intraperitoneal bladder rupture: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endourology*.
  9. Morey AF, et al. (2021). AAST organ injury scale for the urinary tract: a contemporary update. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*.
  10. Moses RA, et al. (2020). The utility of follow-up cystography for surgically repaired bladder ruptures. *Urology*.
  11. Phillips B, et al. (2022). Traumatic bladder rupture: a ten-year review of a single trauma center experience. *Canadian Urological Association Journal*.
  12. Reddy R, et al. (2023). Bladder trauma: a guideline of the guidelines. *BJU International*.
  13. Sangster G, et al. (2021). The role of CT cystography in the evaluation of bladder trauma: a pictorial review. *Emergency Radiology*.
  14. Wilson DJ, et al. (2025). Investigating the timing of catheter removal after traumatic bladder injury: a single-institution 12-year experience. *Trauma Surgery & Acute Care Open*.
  15. Johnsen NV, et al. (2021). Practice patterns in the diagnosis and management of bladder trauma: a survey of United States urologists. *Urology Practice*.

16. Eswara, J. R., et al. (2022). Urotrauma: AUA Guideline (2020), Amended 2022. *The Journal of Urology*. (La guía principal de la Asociación Americana de Urología, fundamental para todas las recomendaciones de manejo).
17. European Association of Urology (EAU). (2024). Guidelines on Urological Trauma. EAU Guidelines Office. (La guía europea más reciente, que proporciona un estándar de atención y niveles de evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la rotura vesical).
18. Coccolini, F., et al. (2021). Blunt and penetrating bladder trauma: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*. (Un meta-análisis que ofrece una visión global de la evidencia sobre los resultados del manejo quirúrgico vs. conservador).
19. Cohn, S. M., et al. (2021). Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for the management of extraperitoneal bladder injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. (Guía específica de una de las principales asociaciones de cirujanos de trauma, que detalla las indicaciones para el manejo conservador y quirúrgico).
20. Gross, J. A., et al. (2020). CT cystography for the evaluation of bladder trauma. *Radiographics*. (Excelente artículo de revisión con numerosas imágenes que detalla la técnica y los hallazgos radiológicos en la Cisto-TC, ideal para respaldar la sección de diagnóstico por imagen).
21. Morey, A. F., et al. (2021). AAST organ injury scale for the urinary tract: a contemporary update. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. (Presenta la versión actualizada de la escala de gradación de lesiones, relevante para la clasificación del trauma vesical).

22. Moses, R. A., et al. (2022). Damage control in urologic trauma. *Current Opinion in Urology*. (Artículo de revisión que aborda específicamente el concepto de control de daños y la priorización de las lesiones urológicas en el paciente politraumatizado crítico).

# Datos de Autor

**Andrés Sebastián Aroca Mantilla**  
Médico UDLA

**Darío Javier Maldonado Ordóñez**  
Médico General UCE  
Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional PUCE  
Docente de la Cátedra de Fundamentos de  
Morfofunción PUCE  
Médico Ocupacional en L.A Construcciones

**Erick Santiago Velastegui Jijón**  
Médico Cirujano Universidad Regional Autónoma de  
Los Andes “UNIANDES”  
Maestría en Medicina Estética, Nutrición y Anti  
Envejecimiento

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO**

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. Para el diagnóstico, tratamiento o manejo de condiciones médicas específicas, se recomienda la consulta directa con profesionales debidamente acreditados por la autoridad competente.

La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores.

**ISBN:** 978-9942-7444-4-9

Wissentaal Quito, Ecuador

Septiembre 2025

Editado en Ecuador

Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.



A standard linear barcode is positioned at the bottom right of the page. Below the barcode, the ISBN number is printed in a blue font: 9 789942 744449.