



*Cirugía robótica en la reconstrucción genitourinaria post prostatectomía:
innovación en la intersección de la cirugía plástica y oncológica*

*Robotic surgery in genitourinary reconstruction post-prostatectomy: innovation
at the intersection of plastic and oncological surgery*

*Cirurgia robótica na reconstrução geniturinária pós-prostatectomia: inovação na
intersecção da cirurgia plástica e oncológica*

Norma Elizabeth Tonato Guamán^I
norma.etg@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6685-8261>

Luis Eduardo Posligua Anchundia^{II}
lepaedu87@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-2272-7410>

Alfonso Javier Cortés Gómez^{III}
javicor2929@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-3485-0680>

Melany Cristina Mejía Mora^{IV}
r.bmelibrat@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7875-5428>

Correspondencia: norma.etg@hotmail.com

Ciencias Médicas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 20 de diciembre de 2023 * **Aceptado:** 12 de enero de 2024 * **Publicado:** 30 de abril de 2024

- I. Licenciada en Enfermería de la Universidad Técnica de Ambato; Investigadora Independiente; Ambato, Ecuador.
- II. Médico Cirujano de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Médico APH (ECU 911); Médico General de Primer Nivel de Atención 2; Cariamanga, Ecuador.
- III. Médico Cirujano de la Universidad Regional Autónoma de los Andes "Uniandes"; Investigador Independiente; Quito, Ecuador.
- IV. Médica Cirujana de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Médico General en Funciones Hospitalarias en Hospital de Especialidades Eugenio Espejo; Quito, Ecuador.

Resumen

La prostatectomía radical (PR) es el procedimiento quirúrgico de elección para tratar pacientes con cáncer de próstata (CaP) localizado y actualmente sus resultados oncológicos son óptimos y reproducibles. Para abordar este trabajo de investigación, se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la cirugía robótica en la reconstrucción genitourinaria post prostatectomía. Para ello, se buscaron artículos científicos en bases de datos como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se emplearon palabras clave como "cirugía robótica", "reconstrucción genitourinaria" y "post prostatectomía", filtrando los resultados por relevancia y accesibilidad de texto completo. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que abordaran tanto los avances tecnológicos en cirugía robótica como los resultados funcionales y estéticos de las reconstrucciones. La cirugía robótica en la reconstrucción genitourinaria post prostatectomía abre nuevas posibilidades para la investigación y el desarrollo de técnicas quirúrgicas más avanzadas. El continuo avance en la tecnología robótica, combinado con la experiencia acumulada de los cirujanos, promete mejorar aún más la precisión y los resultados en esta área.

Palabras Clave: Cirugía Robótica, Reconstrucción Genitourinaria, Post Prostatectomía.

Abstract

Radical prostatectomy (RP) is the surgical procedure of choice for treating patients with localized prostate cancer (CaP), and currently, its oncological outcomes are optimal and reproducible. To address this research work, an exhaustive literature review on robotic surgery in genitourinary reconstruction post-prostatectomy was conducted. Scientific articles were searched in databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar using keywords like "robotic surgery," "genitourinary reconstruction," and "post-prostatectomy," filtering results by relevance and full-text accessibility. Clinical studies, systematic reviews, and meta-analyses that addressed both technological advances in robotic surgery and the functional and aesthetic outcomes of reconstructions were included. Robotic surgery in genitourinary reconstruction post-prostatectomy opens new possibilities for research and the development of more advanced surgical techniques. The continuous advancement in robotic technology, combined with the

accumulated experience of surgeons, promises to further improve precision and outcomes in this area.

Keywords: Robotic Surgery, Genitourinary Reconstruction, Post-Prostatectomy.

Resumo

A prostatectomia radical (PR) é o procedimento cirúrgico de escolha para o tratamento de pacientes com câncer de próstata localizado (CaP) e, atualmente, seus resultados oncológicos são ótimos e reprodutíveis. Para abordar este trabalho de pesquisa, foi realizada uma revisão exaustiva da literatura sobre cirurgia robótica na reconstrução genit urinária pós-prostatectomia. Artigos científicos foram pesquisados em bases de dados como PubMed, Scopus e Google Scholar usando palavras-chave como “cirurgia robótica”, “reconstrução genit urinária” e “pós-prostatectomia”, filtrando os resultados por relevância e acessibilidade ao texto completo. Foram incluídos estudos clínicos, revisões sistemáticas e metanálises que abordassem tanto os avanços tecnológicos na cirurgia robótica quanto os resultados funcionais e estéticos das reconstruções. A cirurgia robótica na reconstrução genit urinária pós-prostatectomia abre novas possibilidades de pesquisa e desenvolvimento de técnicas cirúrgicas mais avançadas. O avanço contínuo da tecnologia robótica, aliado à experiência acumulada dos cirurgiões, promete melhorar ainda mais a precisão e os resultados nesta área.

Palavras-chave: Cirurgia Robótica, Reconstrução Genit urinária, Pós-Prostatectomia.

Introducción

La historia moderna de la cirugía robótica se inicia con el Puma 560®, un robot utilizado por Kwoh et al. para realizar biopsias de neurocirugía con mayor precisión. En 1988 Davies et al. utilizaron este sistema para realizar una prostatectomía transuretral. Integrated Surgical Supplies Ltd. (Sacramento, EE. UU.) construyó 2 modelos con características similares: Probot®, un robot diseñado específicamente para la prostatectomía transuretral y Robodoc®, un sistema robótico para el vaciado del fémur con más precisión en las operaciones de reemplazo de cadera. Este último sistema se convirtió en el primer robot aprobado por la FDA (1).

El cáncer de próstata (CaP) es el segundo cáncer más frecuente entre los hombres, con aproximadamente 1.276.000 nuevos casos al año en el mundo (suponiendo el 15% de todos los

cánceres diagnosticados), y el cuarto cáncer más mortal entre los hombres, con aproximadamente 359.000 muertes anuales en el mundo (2).

En 2018, la incidencia de CaP en las grandes urbes era de > 63.3 por cada 100,000 habitantes, convirtiéndose en la segunda causa de cáncer en el varón. El advenimiento del tamizaje con el antígeno prostático específico (PSA, prostate-specific antigen) ofrece la ventaja de una detección oportuna de casos en estadios tempranos y enfermedad confinada al órgano, disminuyendo la letalidad en estos pacientes (3).

La prostatectomía radical (PR) es el procedimiento quirúrgico de elección para tratar pacientes con cáncer de próstata (CaP) localizado y actualmente sus resultados oncológicos son óptimos y reproducibles. Sin embargo, la morbilidad secundaria a la PR no es despreciable y sus resultados funcionales representan su mayor reto. La incontinencia urinaria es el efecto secundario que tiene mayor impacto en la calidad de vida de los pacientes sometidos a PR. Por este motivo, a lo largo de la evolución de la técnica quirúrgica se han descrito modificaciones técnicas con el objetivo de mejorar la recuperación de la continencia urinaria (4).

Metodología

Para abordar este trabajo de investigación, se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la cirugía robótica en la reconstrucción genitourinaria post prostatectomía. Para ello, se buscaron artículos científicos en bases de datos como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se emplearon palabras clave como "cirugía robótica", "reconstrucción genitourinaria" y "post prostatectomía", filtrando los resultados por relevancia y accesibilidad de texto completo. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que abordaran tanto los avances tecnológicos en cirugía robótica como los resultados funcionales y estéticos de las reconstrucciones.

Resultados

Etiología y factores de riesgo

Los tres factores de riesgo más conocidos y con evidencia más que demostrada son:

- **El aumento de edad:** La edad, factor primordial, principal. Como ya se ha comentado previamente, la prevalencia del cáncer prostático, en la forma que sea (latente o ya detectada clínicamente) aumenta en relación directamente proporcional con la edad, de forma más rápida que pueda ocurrir en cualquier otro tipo de cáncer. Menos de un 1% de los casos de cáncer de próstata se diagnostican antes de los 40 años. Datos derivados de estudios de autopsia muestran que entre el 30% y el 40% de los hombres mayores de 50 años presentan evidencia histológica de la enfermedad y aproximadamente el 70% de los hombres mayores de 70 años (5).
- **Origen étnico:** Los hombres afroamericanos presentan tasas más altas de cáncer prostático. Se ha intentado explicar este hecho a través de una hipótesis de diferencias hormonales. Los hombres afroamericanos presentan unos niveles de testosterona en sangre un 13% más altos que los blancos. En otros estudios también se han objetivado diferencias en la actividad 5-alfareductasa, que podrían explicar diferencias raciales, en este caso, la baja incidencia de cáncer de próstata entre los hombres japoneses. Sin embargo, cuando se ha analizado el factor raza en relación a la supervivencia de hombres con cáncer de próstata localizado tratados con radioterapia externa (ensayos randomizados) no se han podido sacar diferencias concluyentes, que demuestren que la raza constituya un factor pronóstico independiente cuando se estratifican los pacientes en función del grupo de riesgo y el tratamiento realizado (5).
- **Infecciones prostáticas:** El término prostatitis define una serie de síntomas genitourinarios que a menudo no se correlacionan con lo que sería la definición de prostatitis desde el punto de vista de la histología. Parece que existe una relación entre la inflamación prostática y el desarrollo de neoplasia, pero ciertamente aún es una suposición, porque no existen datos concluyentes. Estudios observacionales han sugerido que una historia de prostatitis podría estar asociada con un aumento del riesgo de presentar cáncer de próstata (5).
- **Actividad sexual y vasectomía:** En varios estudios, se ha asociado una mayor actividad sexual y la precocidad en el inicio de ésta, enfermedades de transmisión sexual y el

número de parejas a un aumento del riesgo de presentar cáncer prostático, siendo la hipótesis de una infección viral, la base de explicar esta patogénesis. Teniendo en cuenta que el cáncer de próstata es un tumor andrógeno dependiente, posiblemente, los hombres con mayor actividad sexual presenten unos niveles más elevados de testosterona en sangre, que pudieran aumentar el riesgo de presentar un tumor prostático. Pero, un estudio prospectivo reciente ha determinado una hipótesis contraria, que estudia la asociación entre la frecuencia de eyaculaciones y el riesgo de presentar cáncer de próstata; llegando a la conclusión de que hay una disminución del riesgo de padecer cáncer de próstata en aquellos pacientes con mayor actividad sexual (5).

- **Hipertrofia benigna de próstata:** Podríamos pensar en que un agrandamiento anormal, una proliferación de tejido prostático sería precursor, o indicaría un aumento del riesgo de desarrollar un cáncer de próstata. Pero aquí exponemos varios argumentos para determinar que la HBP no es un proceso precursor de los carcinomas prostáticos. En primer lugar: las diferencias de ubicación dentro de la glándula prostática. Aproximadamente un 80% de los tumores prostáticos se desarrollan en los lóbulos periféricos de la próstata (según el modelo anatómico de McNeal), y la mayoría de los tumores restantes se ubican a nivel periuretral en la llamada zona de transición. Y curiosamente, la mayoría de áreas de hipertrofia benigna se originan en la zona transicional. En segundo lugar, el principal componente de la HBP es una proliferación estromal, a diferencia de la proliferación a expensas del tejido glandular que es el que encontramos en los tumores prostáticos. Aunque la HBP y el cáncer de próstata tienen en común una dependencia androgénica, no se ha podido demostrar una relación directa entre el desarrollo de la HBP y del cáncer de próstata (5).

Cuadro clínico en general

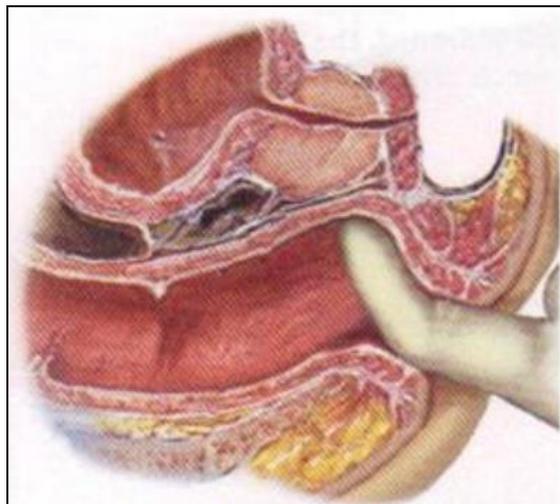
La sintomatología del paciente se presenta con gran diversidad encasillando el cuadro como prostatismo. El cuadro clínico que presenta el paciente se caracteriza por síntomas obstructivos como lo son vaciado incompleto, micción intermitente, menor calibre y fuerza del chorro de orina, disuria y síntomas irritativos debidos generalmente a la inestabilidad del detrusor y a la disfunción vesical como urgencia miccional, polaquiuria, nicturia, pesadez y dolor suprapúbico (6).

Diagnóstico del cáncer de próstata

El diagnóstico precoz se basa hoy día en tres pilares diagnósticos: tacto rectal sospechoso, nivel elevado de PSA y biopsia transrectal ecodirigida. Diversos estudios demuestran que el uso combinado de estas tres exploraciones mejora la detección del tumor, ya que la utilización aislada de cada uno de ellos no ofrece suficiente rentabilidad diagnóstica (7).

- **Tacto rectal:** El tacto rectal (TR) sigue siendo la prueba inicial más utilizada en el diagnóstico del cáncer de próstata, aunque es muy poco sensible y muy subjetivo (figura 5). Tiene grandes limitaciones, ya que está muy influenciado por la experiencia del clínico, la correcta técnica, la colaboración del paciente y el nivel de sospecha. Por ello podemos decir que el TR tiene baja sensibilidad y alta especificidad (aproximadamente un 82%), con un valor predictivo positivo de entre el 6-39% cuando se utiliza en programas de cribaje del cáncer de próstata. La sensibilidad del TR para predecir la enfermedad órgano-confinada es sólo de un 50%, y disminuye aún más en pacientes con bajos niveles de PSA. Además, la determinación del estadio clínico con este procedimiento es inexacta, lo que hace que para el estadiaje no pueda ser el único método utilizado (7).

Figura 1. *Tacto rectal. Evaluación de la cara posterior prostática, cuello vesical y vértice prostático.*



Fuente: Sanz Ruiz (7).

- **El antígeno prostático específico (PSA):** La función del PSA es la licuefacción del semen tras la eyaculación. Evita su coagulación y permite liberar los espermatozoides

para que migren en el tracto genital femenino. Se trata de una proteína de síntesis exclusiva en la próstata y sólo una pequeñísima parte (< 0,1%) del PSA pasa a la circulación sanguínea, donde se une a la antitripsina y a la alfa 2-macroglobulina. Los niveles de otras sustancias secretadas por la glándula prostática, como la fosfatasa ácida sérica, no son tan sensibles como los niveles de PSA para el diagnóstico clínico de los tumores prostáticos. Una parte del PSA permanece libre o —no fijado. Este es precisamente el PSA que pasa a la sangre y el que se determina para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento del cáncer de próstata. Los niveles de PSA se elevan como consecuencia de la rotura de la capa de células basales y de la membrana basal por las células neoplásicas. Debido a que es producido casi exclusivamente por el tejido epitelial prostático y a que se puede cuantificar en suero con una alta sensibilidad, se suele utilizar como test inicial en el diagnóstico del cáncer de próstata (7).

Tabla 1. Rangos de edad-PSA.

EDAD (años)	PSA (ng/mL)
40-49	2.5
50-59	3.5
60-69	4.5
70-79	6.5

Fuente: Sanz Ruiz (7).

Porcentaje de PSA libre. Cociente PSA libre / PSA total: Indica qué cantidad de PSA circula libre comparado con el que está unido a proteínas. Varios estudios han demostrado que el porcentaje de PSA libre es menor en pacientes con cáncer de próstata frente a aquellos con HBP. Otros estudios han analizado el beneficio potencial de la determinación del PSA libre en cuanto a la reducción del número de biopsias innecesarias, habiéndose demostrado una reducción de estos procedimientos en hasta en un 20% con un punto de corte de PSA libre del 25%. Según la FDA, se puede considerar que el PSA libre es un arma útil en el diagnóstico y screening del cáncer de próstata en pacientes con niveles de PSA de 4-10 ng/mL (7).

- **Biopsia prostática:** La necesidad de una biopsia de próstata (10 o 12 cilindros) ha de determinarse en función de la concentración de PSA, de la presencia de un tacto rectal sospechoso o de ambos. También deben tenerse en cuenta otros factores, como la edad del

paciente, enfermedades concomitantes (índice ASA e Índice de comorbilidad de Charlson) y las consecuencias terapéuticas (7).

Biopsias de repetición Las indicaciones de las biopsias de repetición son:

- Elevación del PSA o PSA persistente, y tacto rectal sospechoso.
- Proliferación microacinar atípica (ASAP) (7).
- **Ecografía transrectal:** La ecografía transrectal constituye un buen método para la valoración del volumen prostático y para la realización de la biopsia ecodirigida, por su demostrada capacidad para detectar las zonas sospechosas. Sin embargo, no se recomienda como test de cribaje inicial, debido a que la ecografía transrectal presenta una sensibilidad para el diagnóstico del cáncer de próstata del 70-92%, una especificidad del 40-65% y un valor predictivo positivo (VPP) del 17-35%, lo que limita su utilidad para la detección precoz del cáncer de próstata (7).
- **Resonancia magnética (RM):** La utilidad más importante de la RM en el cáncer de próstata es la detección de la enfermedad extracapsular. Los factores predictores más potentes de esta extensión de la enfermedad son:
 - La obliteración del ángulo vésico-prostático.
 - La asimetría del paquete vasculonervioso (7).

La capacidad global de esta técnica para el estadiaje oscila entre el 55-69%, pero en estos últimos años su rendimiento ha sido mayor con el desarrollo de la RM endorrectal o la RM espectroscópica. Ambas ya se utilizan incluso junto con la biopsia transrectal o perineal como apoyo a dichos procedimientos.

- **Tomografía computerizada (TC):** La sensibilidad de la TC para la detección de enfermedad extracapsular es muy baja, si bien su especificidad es muy alta. Esta técnica de imagen esta indicada en aquellos pacientes con enfermedad localmente avanzada con extensión extraprostática e invasión de órganos vecinos y, así mismo, para detectar la afectación ganglionar local o a distancia. Su realización está justificada en pacientes con PSA > 20 ng/mL, y según las nuevas recomendaciones de las Guías Europeas de Urología (actualizadas en 2014) en los casos con PSA > 10 ng/mL (7).
- **Tomografía por emisión de positrones (PET):** La utilización del PET con 18-Fluorodesoxiglucosa (FDG) ha demostrado ser una técnica precisa para la demostración de tumor, estadiaje y monitorización de respuesta al tratamiento en múltiples tumores. No

obstante, en el caso del cáncer de próstata su utilización en la práctica clínica se ha visto limitada por dos motivos:

- 1º El adenocarcinoma de próstata es habitualmente un tumor con baja actividad metabólica y, por lo tanto, con pobre captación de la FDG.
- 2º La FDG se elimina rápidamente por orina, lo que conlleva una acumulación de actividad en la vejiga, por ende, susceptible de errores de interpretación por la vecindad de los órganos (7).

Tratamiento

La prostatectomía radical (PR) es la única modalidad de tratamiento primario del cáncer de próstata localizado que ha demostrado su eficacia frente a la vigilancia expectante en un ensayo clínico aleatorizado. Los avances en el conocimiento de la anatomía prostática y pélvica en años recientes han contribuido a mejoras de la técnica quirúrgica que se han traducido en muy buenos resultados de supervivencia a largo plazo con resultados funcionales razonablemente buenos, aunque lejos de ser óptimos, independientemente de la técnica quirúrgica elegida, es decir, prostatectomía radical abierta, laparoscópica o robótica (8).

Prostatectomía radical asistida por el robot

La prostatectomía radical robótica tiene su origen en la prostatectomía laparoscópica. El robot Da Vinci (Intuitive Surgical) también se desarrolló a partir de 1998. Este robot consta de 4 brazos teledirigidos (inicialmente 3): un endoscopio fijado en un primer brazo teledirigido con dos canales ópticos separados para cada ojo, y unidos a dos cámaras de tres CCD, proporcionando así una visión tridimensional. La ampliación de la imagen depende de la posición del endoscopio respecto al campo quirúrgico, pudiendo ser de hasta 10 veces. El sistema de articulaciones intracorpóreas (EndoWrist) y la digitalización de los movimientos del cirujano aportan una agilidad endoscópica muy superior a la de la laparoscopia clásica. Los instrumentos de trabajo del robot están articulados con 7 grados de libertad (los que reproduce los grados de libertad del miembro superior humano) frente a los 5 grados de la cirugía laparoscópica estándar. Existe además un filtro que elimina algunos temblores o movimientos intempestivos, mientras que en la laparoscopia los temblores naturales se amplifican en el extremo de los instrumentos. Este sistema se desarrolló en principio con aplicación en cirugía cardiovascular. En la actualidad el mercado está dominado por este tipo de robot y es el más desarrollado en el ámbito urológico (9).

La cirugía robótica simula la cirugía abierta intentando mantener las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva. Supera los aportes de la cirugía laparoscópica en:

- Visión tridimensional - aporta mejor campo visual
- Movimiento multigrado de libertad - mejor y mayor maniobrabilidad Posibilidad de tutoría y asistencia a distancia en procedimientos quirúrgicos complejos (9).

Las indicaciones son las mismas que las de la prostatectomía radical retropúbica:

- Pacientes con cáncer de próstata clínicamente localizado y una expectativa de vida mayor a diez años (9).

Las contraindicaciones relativas son:

- Pacientes obesos (IMC > 35 kg/m²)
- Cirugías abdominales o pélvicas previas con probabilidad de adherencias
- Gran volumen prostático (>100grs) Tratamiento previo con radioterapia (9).

Incontinencia urinaria post prostatectomía

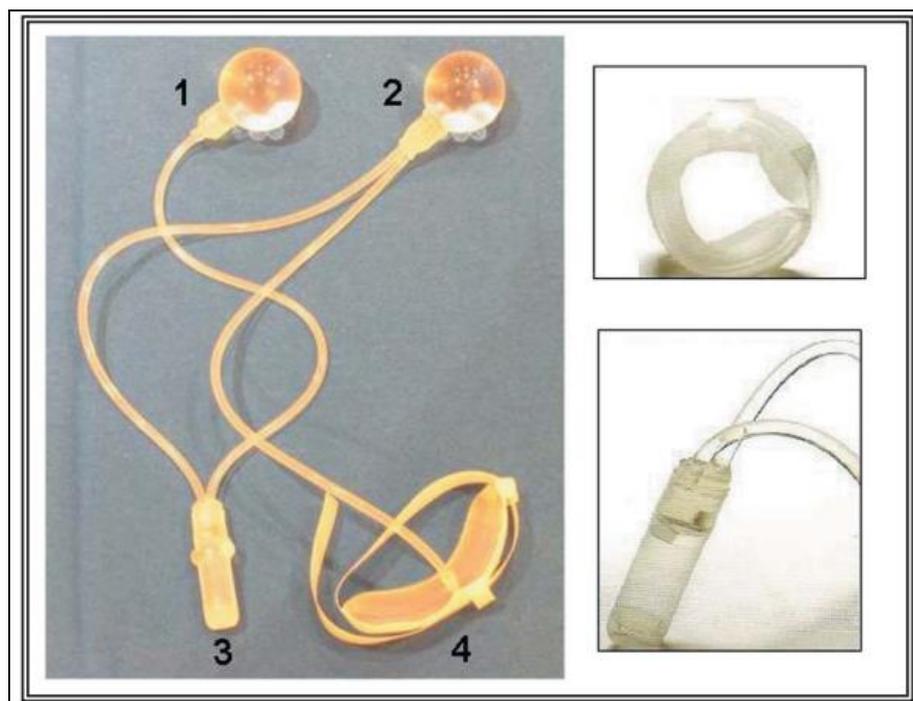
Existen diferentes efectos que pueden presentarse en el paciente después de los tratamientos; los principales se dan en la función sexual, urinaria e intestinal. La incontinencia urinaria (IU), definida por la Sociedad Internacional de Continencia como “cualquier pérdida involuntaria de orina” continúa siendo una de las complicaciones más frecuentes a corto y medio plazo de la PR, constituyendo una secuela que disminuye considerablemente la calidad de vida de estos pacientes. Si bien el número de pacientes que presenta IU tras la cirugía radical es alto, muchas de estas incontinencias mejoran durante los 6 primeros meses; por ello, los tratamientos invasivos no están indicados durante este periodo. Es necesario instaurar un tratamiento que mejore la sintomatología mientras esto sucede y que anticipe la recuperación, siendo el tratamiento conservador el de primera elección (10).

La continencia postquirúrgica depende de diversos factores tanto preoperatorios como transoperatorios, entre los cuales influyen el sostén de las fascias de Denonvillier, el esfínter uretral y la longitud de la uretra. Debido a esto se han realizado diferentes técnicas para lograr mejores resultados posterior a la cirugía (11).

Reconstrucción de esfínter uretral

La reconstrucción del esfínter uretral mediante la colocación de un esfínter urinario artificial (AUS) tras una prostatectomía radical es un procedimiento destinado a restaurar la continencia urinaria en pacientes que han experimentado daños en el esfínter durante la cirugía para extirpar la próstata. La incontinencia urinaria post-prostatectomía puede ser un problema significativo que afecta la calidad de vida, y la reconstrucción del esfínter es una de las estrategias para abordar este desafío (12).

Figura 2. *Esfínter urinario artificial FlowSecure™. El dispositivo consiste en un (1) reservorio regulador de presión, (2) un reservorio de asistencia al estrés, (3) una bomba de control (detallada en la esquina inferior) y (4) un manguito (detallado en la esquina superior).*



Fuente: García Montes et al (13).

Técnica quirúrgica

- Una vez que el paciente está adecuadamente anestesiado y posicionado, se realiza una incisión perineal o escrotal transversa. La elección de la incisión depende de varios factores, incluidos la preferencia del cirujano y la anatomía del paciente. A través de esta

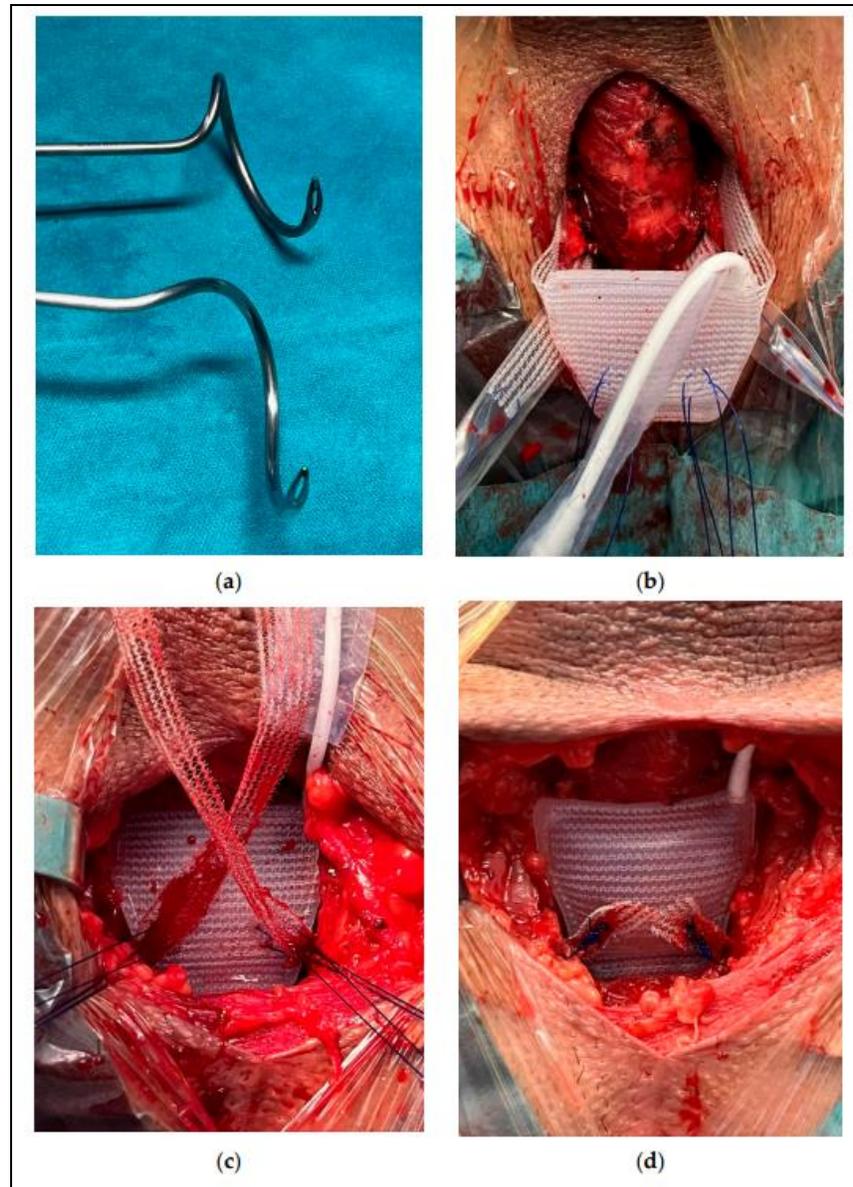
incisión, se expone cuidadosamente la uretra bulbar, teniendo especial cuidado de no dañar los tejidos circundantes.

- Se procede a disecar la uretra bulbar para crear un espacio suficiente donde se colocará el manguito del esfínter urinario artificial. El manguito, generalmente de un diámetro de 4.0 a 5.5 cm, se selecciona según el tamaño de la uretra del paciente. Se asegura que el manguito esté bien posicionado alrededor de la uretra sin torsiones ni dobleces, garantizando así su eficacia y evitando complicaciones posteriores.
- Después de colocar el manguito, se crea un túnel subcutáneo desde el sitio del manguito hasta el escroto, donde se alojará la bomba, y hasta el espacio retropúbico o prevesical, donde se colocará el reservorio. Este túnel permite que los tubos de conexión se ubiquen sin tensión ni riesgo de obstrucción.
- A continuación, se realiza una pequeña incisión en la región suprapúbica para acceder al espacio retropúbico. Se disecciona cuidadosamente este espacio para alojar el reservorio, que se conecta al sistema mediante los tubos previamente tunelizados. La colocación precisa del reservorio es crucial para evitar complicaciones como la erosión o el mal funcionamiento del dispositivo.
- Se crea un bolsillo subcutáneo en el escroto para alojar la bomba. La bomba se implanta en este bolsillo y se conecta a los tubos provenientes del manguito y del reservorio. La correcta colocación de la bomba permite que el paciente pueda manipularla fácilmente para controlar el flujo de orina (12).

Tratamiento quirúrgico de la incontinencia urinaria masculina post-prostatectomía mediante el sistema transobturador ajustable (ATOMS).

El sistema ATOMS (Adjustable Transobturator Male System) es un dispositivo quirúrgico diseñado específicamente para tratar la incontinencia urinaria masculina. Se compone de una malla de soporte que se coloca debajo de la uretra bulbar y se ancla a través de los forámenes obturadores, y un puerto de acceso subcutáneo que permite ajustes posteriores del volumen de la malla para optimizar la continencia (14).

Figura 3. *Pasos principales de la implantación del sistema masculino ajustable transobturador (ATOMS): (a) Paso de la aguja para el paso transobturador.(b) El implante se coloca en posición tirando de los brazos de la malla.(c) Los brazos de la malla se suturan al cojín del dispositivo, estableciendo así una fijación de cuatro puntos debajo de la uretra bulbar.(d) El cojín se ventila y se llena a presión atmosférica mientras que el puerto cubierto de silicona se deja en el escroto.*



Fuente: Téllez et al. (14).

Técnica quirúrgica

- Se realiza una incisión perineal media para acceder a la uretra bulbar. La disección debe realizarse cuidadosamente para evitar daños en los tejidos circundantes. Se crea un espacio suficiente alrededor de la uretra para la colocación de la malla de soporte del sistema ATOMS.
- La malla del sistema ATOMS se inserta debajo de la uretra bulbar. Los brazos de la malla se pasan a través de los forámenes obturadores utilizando una técnica de tunelización. Esta técnica implica el uso de un tunelizador para guiar los brazos de la malla a través de los músculos obturadores internos y externos, asegurando una fijación adecuada.
- Una vez que los brazos de la malla están correctamente posicionados, se ajustan y se aseguran en su lugar. Esto proporciona el soporte necesario a la uretra, ayudando a mejorar la continencia urinaria. La correcta tensión y posición de la malla son cruciales para el éxito del procedimiento y para minimizar el riesgo de complicaciones.
- El sistema ATOMS incluye un balón de ajuste que se conecta a un puerto de acceso subcutáneo. Este puerto se implanta generalmente en la región suprapúbica o en el escroto, según la preferencia del cirujano y la anatomía del paciente. Después de la colocación inicial de la malla, el volumen del balón puede ajustarse mediante inyecciones de solución salina a través del puerto de acceso. Esto permite al cirujano personalizar el nivel de soporte uretral según sea necesario para optimizar la continencia del paciente. Una vez que el dispositivo está en su lugar y el ajuste inicial se ha completado, las incisiones se cierran con suturas absorbibles. Se aplican apósitos estériles y un vendaje compresivo para minimizar el riesgo de hematomas y facilitar la cicatrización (14).

Conclusión

La cirugía robótica ofrece ventajas clave, como una visión tridimensional ampliada y una precisión milimétrica, que son fundamentales en procedimientos delicados de reconstrucción genitourinaria. Al integrar las habilidades y técnicas de la cirugía plástica con la tecnología avanzada de la robótica, los cirujanos pueden ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades individuales de cada paciente. Esto es especialmente relevante en la reconstrucción genitourinaria, donde la restauración urinaria es fundamental para la calidad de vida y el bienestar emocional del paciente.

La intersección de la cirugía plástica y oncológica en este contexto permite un enfoque holístico y multidisciplinario, donde se consideran tanto los aspectos estéticos como los funcionales. Los equipos médicos colaboran estrechamente para diseñar estrategias quirúrgicas que no solo eliminen el cáncer de manera efectiva, sino que también minimicen las secuelas funcionales y estéticas, optimizando así los resultados a largo plazo.

Además, la cirugía robótica en la reconstrucción genitourinaria post prostatectomía abre nuevas posibilidades para la investigación y el desarrollo de técnicas quirúrgicas más avanzadas. El continuo avance en la tecnología robótica, combinado con la experiencia acumulada de los cirujanos, promete mejorar aún más la precisión y los resultados en esta área.

Referencias

1. Giedelman CA, Abdul-Muhsin H, Schatloff O, Palmer K, Lee L, Sanchez-Salas R, et al. El impacto de la cirugía robótica en Urología. *Actas Urológicas Españolas* [Internet]. 2013 Nov;37(10):652–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210480613000557>
2. García-Cortés Á. Análisis comparativo y evolutivo de la prostatectomía radical en la última década. Impacto de la implantación de la cirugía robótica en un único centro español. Universidad de Navarra; 2023.
3. Sánchez-Núñez JE, González-Cuenca E, Fernández-Noyola G, González-Bonilla EA, Doria-Lozano M, Rosas-Nava JE, et al. Resultados funcionales y oncológicos posterior a prostatectomía radical asistida por robot en pacientes con cáncer de próstata de alto riesgo. *Cir Cir* [Internet]. 2022 Jul 15;90(91). Available from: https://www.cirugiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=713
4. Salazar Gabarró A. Estudio experimental para evaluar si la reconstrucción posterior del rabdoesfínter mejora la continencia urinaria precoz después de la prostatectomía radical robótica (Proyecto RABDO-PROST). [Internet]. Universitat Autònoma de Barcelona; 2022. Available from: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2022/hdl_10803_675473/asg1de1.pdf
5. Virseda-Rodríguez ÁJ. Factores que influyen en la afectación de la continencia urinaria después de la prostatectomía radical. Estudio multicéntrico internacional. Universidad de Salamanca; 2014.

6. Avecillas Segovia RA. INCIDENCIA DE COMPLICACIONES EN PACIENTES SOMETIDOS A PROSTATECTOMIA PARCIAL O TOTAL EN EL HOSPITAL CLINICA ALCIVAR EN EL PERIODO 2014–2017 [Internet]. UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO; 2017. Available from: [http://201.159.223.2/bitstream/123456789/2666/1/Avecillas Segovia Rafael Antonio.pdf](http://201.159.223.2/bitstream/123456789/2666/1/Avecillas%20Segovia%20Rafael%20Antonio.pdf)
7. Sanz Ruiz A. Factores que influyen en los resultados de la corrección quirúrgica de la incontinencia urinaria por tratamiento de cáncer de próstata. Universidad de Salamanca; 2017.
8. Bonilla Parrilla R. Repercusiones clínicas de especificar la localización del tumor en las biopsias de próstata ampliadas, en pacientes con cáncer de próstata localizado, sometidos a prostatectomía radical laparoscópica [Internet]. Universidad de Málaga; 2016. Available from: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/19448/TD_BONILLA_PARRILLA_Ramon.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Barnoiu OS. Papel del estudio urodinámico en la predicción de la incontinencia urinaria precoz tras la prostatectomía radical asistida por robot. [Internet]. Universidad de Málaga; 2013. Available from: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/5386/TDR_SPIRU_BARNOUI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Seco-Leal M, Da Cuña-Carrera I, González-González Y, Alonso-Calvete A. Tratamiento de la incontinencia urinaria tras prostatectomía: una revisión sistemática. *Fisioterapia* [Internet]. 2020 Jan;42(1):39–50. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211563819301403>
11. Estrada D. Continencia urinaria temprana con reconstrucción anatómica de la anastomosis vesicouretral en Prostatectomía Radical Asistida Por Robot [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2023. Available from: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000839268/3/0839268.pdf>
12. Rosenbaum CM, Fisch M, Vetterlein MW. Contemporary Management of Vesico-Urethral Anastomotic Stenosis After Radical Prostatectomy. *Front Surg* [Internet]. 2020 Nov 26;7. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsurg.2020.587271/full>

13. García Montes F, Vicens Vicens A, Ozonas Moragues M, Pizá Reus P, Mora Salvá A, Mundy A., et al. Implantación del Esfínter Urinario Artificial “FlowSecure™” en uretra bulbar: Descripción de la técnica quirúrgica paso a paso. *Actas Urológicas Españolas* [Internet]. 2007 [cited 2024 May 22];31(8):872–9. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062007000800011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Téllez C, Szczesniewski J, Virseda-Chamorro M, Arance I, Angulo JC. Update on Adjustable Trans-Obturator Male System (ATOMS) for Male Incontinence after Prostate Cancer Surgery. *Curr Oncol* [Internet]. 2023 Apr 12;30(4):4153–65. Available from: <https://www.mdpi.com/1718-7729/30/4/316>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).