



HOLEP: ENUCLEACIÓN DE LA PRÓSTATA CON LÁSER DE HOLMIO

HOLEP: Holmium Laser Enucleation of the Prostate with Holmium laser

Teodoro Di Capua Telesca

Palabras clave:

Laser, próstata,
hiperplasia
prostática
benigna,
enucleación
endoscópica
anatómica de la
próstata, HoLEP,
laser prostático

RESUMEN

La enucleación endoscópica anatómica de la próstata con láser Holmium se denomina HoLEP. Desde su implantación, hace más de 25 años, se han descrito diversas modificaciones de la técnica original manteniendo el principio fundamental de realización de la enucleación. De la mano de la evolución tecnológica así como del gran número de estudios publicados al respecto, las complicaciones postoperatorias de esta cirugía se han reducido considerablemente y se han mejorado sus resultados funcionales. Hemos realizado una revisión de los aspectos más relevantes de esta cirugía hasta la fecha.

Keywords:

Laser, prostate,
benign prostatic
hyperplasia,
anatomical
endoscopic
enucleation of the
prostate, HoLEP,
prostate laser

ABSTRACT

Anatomical endoscopic enucleation of the prostate with Holmium laser is called HoLEP. Since its implementation, more than 25 years ago, several modifications to the original technique have been described while maintaining the fundamental principle of performing enucleation. Hand in hand with technological evolution as well as the large number of studies published about it, postoperative complications of this surgery have been considerably reduced and its functional results improved. We have carried out a review of the most relevant aspects of this surgery to date.

INTRODUCCIÓN

HoLEP, acrónimo de *Holmium Laser Enucleation of Prostate* (en castellano enucleación prostática por láser de Holmio) es una técnica quirúrgica endoscópica para el tratamiento del crecimiento prostático obstructivo. Introducida por primera vez en el año 1998 por los doctores Frank Rücker y Gilling ⁽¹⁾, es la técnica de cirugía endoscópica prostática que más se ha estudiado, con más de 1000 publicaciones a la fecha. ⁽⁵⁾

Es un procedimiento que técnicamente consiste en 2 cirugías en una misma sesión, la enucleación propiamente dicha y la extracción del adenoma prostático enucleado a través de la uretra mediante otro instrumento llamado morcelador. Cada uno de los pasos requiere de un aprendizaje por separado. Obviamente, la extracción del adenoma prostático también pudiera hacerse de manera percutánea con un morcelador o a través de una extracción abierta mediante cistotomía.

Actualmente y tras más de 25 años de la primera publicación, el HoLEP es una técnica madura y cada vez más los cirujanos la adoptan de preferencia y en los guidelines de la EAU del 2023 es la primera opción de tratamiento para crecimiento obstructivo en las próstatas con volúmenes mayores de 80 mL. ⁽²⁾ Siendo la técnica laser más estudiada y con niveles de evidencias muy consistentes, aún no está ampliamente expandida y dos de las razones fundamentales son la curva de aprendizaje y el costo de la tecnología. ⁽³⁾

Para ejecutar un HoLEP se utiliza el láser de holmio (Ho:YAG por holmio itrio aluminio granate) un láser de estado sólido, pulsado, que emite una longitud de onda en el rango de los 2140 nm (Foto 1) con una profundidad de penetración de 0,4mm. ⁽⁴⁾ Cada pulso es absorbido por el agua creando una burbuja de

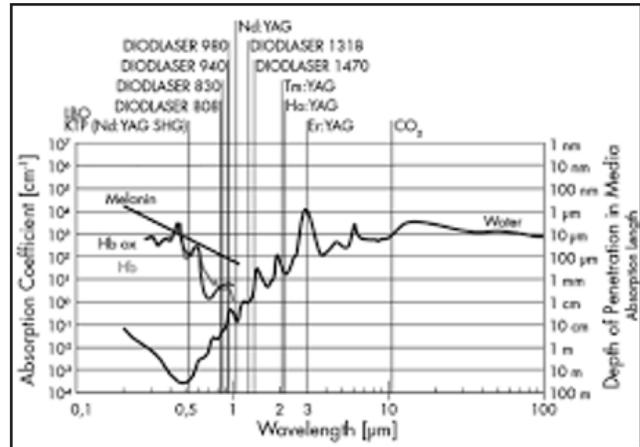


Foto 1. Tomado de https://www.aeu.es/UserFiles/21-DIRECTRICES_SOBRE_LASER_Y_TECNOLOGIAS.pdf

vapor en la punta de la fibra. Si la punta de la fibra entra en contacto con el tejido, interactúa con el agua intracelular y produce ablación del tejido creando el efecto de corte. Si la fibra está separada 1-2 mm del tejido, se crea un efecto de vaporización con una zona blanca que permite la coagulación de la superficie, no siempre muy efectiva ⁽⁵⁾, dependiendo del calibre de los vasos. El segundo efecto del láser sobre el tejido es el efecto termomecánico de desplazamiento generado por la onda expansiva de la burbuja en cada pulso. Este efecto permite la separación del adenoma de la cápsula prostática sin necesidad de estar en contacto y evita así la perforación de cápsula. Además de la separación, efectúa hemostasia de manera simultánea.

EJECUCIÓN DE LA TÉCNICA

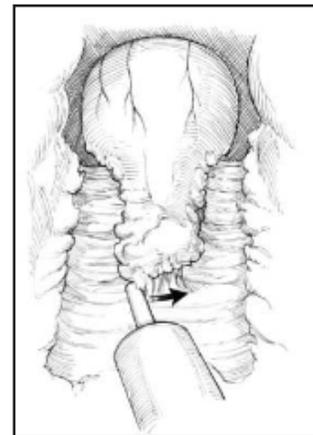
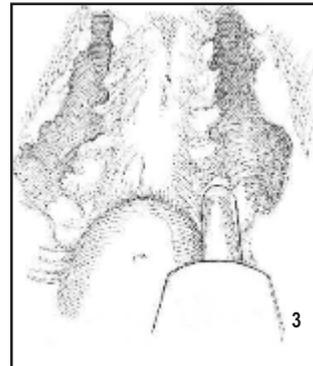
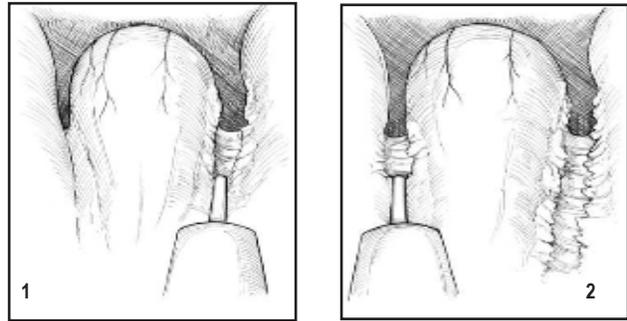
Para la ejecución de la enucleación se necesitan una mesa de trabajo que disponga de todos los equipos para la ejecución del HoLEP así como de la morcelación que incluyen (Foto 2).



Foto 2. Mesa de instrumental quirúrgico y endoscópico

Una vez realizada la introducción del resectoscopio se identifican las estructuras prostáticas endoscópicas importantes, posición del esfínter, *verumontanum*, presencia de lóbulo medio y cuando la longitud de la uretra lo permite, los meatos ureterales y resto de mucosa vesical. En las próstatas muy grandes a veces no se logra llegar a la vejiga con la punta del equipo pero esto no impide la realización de la cirugía. En la técnica original de *Gilling*, de 3 incisiones, la primera incisión iniciaba en el cuello vesical en hora 5 y 7 hasta el *verumontanum* (Figuras 1, 2 y 3). Proximal al veru se unían las incisiones y de manera retrógrada se separaba el lóbulo medio hasta llevarlo a la vejiga (Figura 4).

Se realiza otra incisión en hora 12 desde el cuello y llegando casi hasta el área esfinteriana, sobre el *verumontanum*, para así luego unir las incisiones de hora 5 y 7 con la de hora 12 y separar los lóbulos laterales quedando unidos en la parte antero-apical por la mucosa esfinteriana entre hora 10 y hora 2 que debía ser cortada lo más próximo al adenoma. Una vez liberado todo el adenoma, derecho o izquierdo, se enviaba por separado a la vejiga.



Figuras 1-4. Técnica original de *Gilling*

Luego se desarrolló la técnica de 2 incisiones en la que una de las 2 incisiones de hora 5 ó 7, era omitida. Se escogía cual era la más adecuada de realizar y el lóbulo medio se incluía junto al lóbulo lateral para así enviar 2 fragmentos a la vejiga, uno era el lóbulo lateral y el otro era el lóbulo medio junto al lóbulo lateral.

La técnica fue evolucionando y se fueron ejecutando algunas modificaciones a la original de Gilling de 3 y 2 incisiones tomando en cuenta que con menos incisiones se reducía tiempo quirúrgico y sangrado. ⁽⁶⁾

Seguían las diferentes modificaciones de la técnica ⁽⁷⁾ y si realizar 2 incisiones resultaba más rápido, la ejecución de una sola incisión permitía ahorrar aún más tiempo y es así que se desarrolla la técnica de la enucleación en bloque o en bloque completo que consiste en realizar la enucleación de manera retrógrada separándola de la cápsula en un solo bloque hasta enviarla a la vejiga (el adenoma queda de manera similar a la cirugía abierta). Tras esta nueva modificación se han sumado leves modificaciones como la liberación apical precoz donde se ejecuta primero la separación total del ápex incidiendo la mucosa proximal al esfínter urinario y luego se separa de la cápsula toda la parte apical del adenoma para seguir así, de manera retrógrada, simétrica y circunferencial hasta el cuello vesical. (Video 1)



Video 1. HoLEP. https://drive.google.com/file/d/1S94fKSIHiJC7II-qbmYJdb7uGegCOgGm/view?usp=drive_link

La ejecución de la enucleación se realiza siempre en el plano existente entre el adenoma y la cápsula. Eso hace que entre la onda expansiva de la burbuja en la punta de la fibra, la presión hidrostática del líquido de irrigación y la presión que se ejerce con la punta del resectoscopio sobre el adenoma para crear contra tracción y exponer mejor el

plano a disparar, se logra mantener la punta de la fibra a distancia correcta para producir el efecto vaporizador y hemostático de manera simultánea. Ese reducido plano de trabajo hace que se tenga siempre una muy buena visión y se logra un buen efecto hemostático durante la ejecución de la cirugía.

Llegados al cuello, se apreciarán las fibras longitudinales de la mucosa vesical que se introducen hacia la uretra proximal (video 2) que deben ser incididas para entrar a la vejiga. Una vez entrados a la vejiga por la cara anterior, se incide sobre el cuello vesical a nivel lateral hasta llegar a la cara posterior. Quizás este sea el paso más difícil en algunas enucleaciones ya que la longitud de la próstata a veces impide acceder fácilmente a este sitio. Es aquí que podemos realizar un corte en hora



Video 2. Fibras longitudinales de la mucosa vesical hacia la uretra prostática. https://drive.google.com/file/d/1Qz2IKjNBxPOxfAyAbRmURrEbj6Uigqsj/view?usp=drive_link

5, 6 ó 7 del adenoma y “abrirlo” permitiéndonos así acceder al cuello para terminar de separar el adenoma, convirtiendo la técnica del “en bloque completo” en solamente “en bloque”. Las ventajas fundamentales de ejecutar la técnica del “en bloque” o en “bloque completo” es una más rápida ejecución con mejor visión pero con resultados funcionales similares.

COMPLICACIONES

La mayoría de las complicaciones relacionadas con esta técnica son similares a las complicaciones de las resecciones transuretrales de próstata. ⁽⁸⁾

La más importante durante la cirugía es el sangrado. La vascularización prostática es abundante y depende de múltiples vasos en zonas proximales posteriores, las arterias principales, y en las caras laterales altas, cara posterior media y en la zona apical anterior, así como en la zona del esfínter propiamente dicha ⁽⁹⁾ (Foto 3).

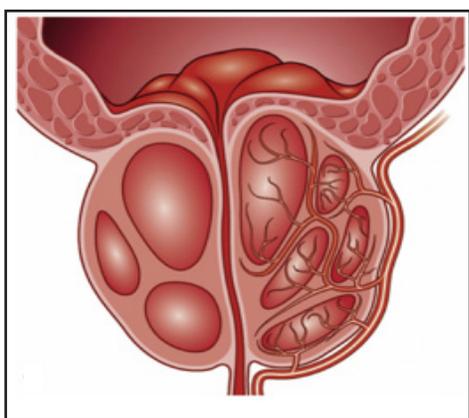


Foto 3. Vascularización prostática

Según el calibre del vaso sangrante, se le puede disparar directamente el láser evitando estar muy cerca de lo contrario el efecto de ablación corta el vaso mas no lo coagula. La maniobra deberá ser disparar desde lejos e ir acercándose al vaso hasta lograr coagularlo. Si esto no surte efecto, se dispara el láser a distancia suficiente para realizar el efecto de vaporización en los tejidos circundantes al vaso con la idea de ir haciendo contracción del tejido e ir haciendo la hemostasia del vaso principal.

La otra complicación que sucede es la perforación de la cápsula y dependerá del

tamaño. Las perforaciones pequeñas no implicarán ningún riesgo más si las que son muy grandes o los desgarros laterales, que harán que se absorba mucho líquido de irrigación pudiendo desarrollar un síndrome de reabsorción. Esto debe ser tomado en cuenta para el manejo intraoperatorio de los líquidos. Ambas complicaciones no conllevan modificación alguna de la conducta postoperatoria en cuanto a duración del sondaje. Uno de los puntos diferenciados es la perforación subcervical. Ello puede conllevar a la colocación de la sonda por detrás de la vejiga haciendo que la salida de orina sea más hemática, sin aclarar con el paso de los minutos, y esa es la señal más importante para reconocer esta situación. Para ello hay que reposicionar la sonda bien sea realizando un tacto prostático simultáneamente al paso de la sonda para comprimir la cápsula hacia delante y así desviar la punta de la sonda hacia el cuello permitiendo que la sonda entre a la vejiga. También se puede pasar la sonda sobre una guía o con un guiador de sonda y si existen dudas acerca de su posición se puede comprobar su correcta posición mediante ecografía intraoperatoria.

Durante la cirugía también se puede ver la lesión de los meatos ureterales, muy rara y de manejo conservador y la lesión de la mucosa vesical bien sea por el láser, mínimas y superficiales, o por el morcelador que pueden ser graves según la profundidad y extensión. La mayoría de las veces, estas complicaciones son de manejo conservador.

CURVA DE APRENDIZAJE

El aprendizaje de cualquier técnica dependerá de todos los componentes que intervienen en la ejecución del mismo. Destreza y experticia del cirujano, anatomía clara y

equipamiento a usar. La dificultad mayor que se presenta inicialmente es entender cuál es el plano adecuado a incidir. Ello se debe a que este plano, entre el adenoma y la cápsula, es un plano totalmente nuevo para el cirujano, que en ninguna cirugía previa lo había desarrollado. Cuando se realiza una resección transuretral prostática, la ejecución de la cirugía se realiza desde la uretra hacia la cápsula y la energía empleada, deforma el tejido impidiendo entender cuál es el plano o hasta donde hay que llegar y la mayoría de las veces, se llegaba hasta las fibras capsulares anatómicas. En la enucleación, la ejecución va de forma tal que no se tiene mucha orientación espacial de la zona donde se la ejecuta y eso hace que el cirujano deba aproximar o alejarse haciendo panorámica para entender la zona en ejecución. Esta pequeña diferencia técnica asociada al uso del láser y del resectoscopio, al volumen de la próstata así como a sus diámetros y longitudes hace que ejecutarla sea más exigente para el cirujano.

Por todos estos detalles recomendamos que cuando se inicie la curva de aprendizaje se escojan muy bien las próstatas a enuclear resultando, las de 60-80 g y con lóbulo medios, las ideales para iniciar la curva.

Existen varios estudios que analizan la curva de aprendizaje. Algunos hablan de la cantidad de casos en que se consigue una eficiencia adecuada ⁽¹⁰⁾, otros sitúan la curva de aprendizaje entre 20 y 60 casos la cantidad de procedimientos a realizar para lograr tener un dominio de la técnica⁽¹¹⁾; sin embargo, la mayoría de los estudios han sido realizados ejecutando la técnica de 2 y 3 lóbulos. La técnica de “en bloque” o “en bloque completo” es más fácil de ejecutar por la mejor visión y mejora el entendimiento del plano anatómico. También hay estudios donde concluyen que la ejecución de un

caso semanal logra mejorar la curva de aprendizaje así como la eficiencia en la enucleación. ⁽¹²⁾

HoLEP en pacientes anticoagulados

Cada vez más nos enfrentamos a pacientes que están siendo tratados con antiagregantes o anticoagulantes. Los estudios disponibles son consistentes con poder realizar una cirugía de este tipo en pacientes en estas condiciones con pocas complicaciones hemorrágicas.

En una revisión se reporta que los pacientes sometidos a HoLEP, mantuvieron los antiagregantes pero el tratamiento anticoagulante fue cambiado a terapia puente con heparina de bajo peso molecular.

Las tasas de transfusión fueron de hasta 15% en aquellos pacientes que mantuvieron la terapia puente o se mantuvieron en anticoagulación mientras que en los que continuaron con terapia antiagregante, la tasa fue del 3%. La retención postoperatoria por coágulos ocurrió en el 12,5% de los pacientes mientras la tasa de re intervención fue del 3,7%. Sin embargo, la mayoría de estos estudios fueron realizados en pacientes con próstata de hasta 105 mL. ⁽¹³⁾

HoLEP en pacientes ya operados de próstata

La eficiencia y eficacia del HoLEP también ha sido demostrada en diferentes artículos permitiendo así poder ejecutar la enucleación a pacientes con recurrencia prostática por otras técnicas con los mismos resultados que haciéndolo como tratamiento primario. ⁽¹⁴⁾

HoLEP y cáncer de próstata

La incidencia de cáncer de próstata posterior a una enucleación está alrededor

del 8% no siendo diferente, no tendría razón de serlo, de la incidencia histórica posterior a RTU. Un valor absoluto de PSA <2ng/dL y un porcentaje de reducción de PSA >70% es lo que se espera de los pacientes con HPB.

La conducta terapéutica más común para tratar el cáncer prostático tras la enucleación ha sido la vigilancia activa en el 68,7%, la radioterapia en 12,2%, bloqueo hormonal 8%, prostatectomía radical 7,1% y vigilancia observada en el 4,1% de los pacientes. ⁽¹⁵⁾

HoLEP e incontinencia urinaria

La incontinencia urinaria post HoLEP ha sido un tema muy estudiado por los investigadores. Hay que saber diferenciar muy bien los distintos tipos de incontinencia urinaria que pueden ocurrir tras un HoLEP. La incidencia de la incontinencia urinaria transitoria es del 6% y la incontinencia urinaria de esfuerzo del 1,7% pero al llegar a los 6 meses de la cirugía, estas cifras se igualan, no existiendo diferencias significativamente estadísticas. La incontinencia urinaria no siempre está relacionada con el daño esfinteriano a pesar de que en el mecanismo de la continencia interviene el tercio distal de la uretra prostática. Existen algunos factores de riesgo potenciales para desarrollar incontinencia urinaria como lo son la perforación capsular a nivel de ápex prostático, mayor volumen enucleado o una celda prostática muy amplia que produce remanente urinario en ella y activa la contracción vesical como consecuencia de un feedback alterado desde la celda.

Si bien la liberación apical precoz produce menos tasa de IUT, a los 6 meses no hay diferencias significativamente estadísticas. Intentar reducir la potencia mientras se trabaja el ápex pudiera ayudar a reducir la

incontinencia urinaria, particularmente en el paciente mayor.

También han sido muchos los estudios tratando de estudiar y precisar las causas de la incontinencia urinaria tras HoLEP. Oka concluye en su estudio que un factor anatómico es la presencia de una uretra membranosa más larga (>15mm) presenta tasas de incontinencia al mes de 80,4% vs longitudes de uretra <14mm. ⁽¹⁶⁾

El tiempo de recuperación de la IU fue menor en aquellos pacientes con longitudes de uretra membranosa < o igual a 14mm. Después de 6 meses, las tasas de continencia fueron similares (97%).

En una revisión de la experiencia de un solo cirujano las conclusiones fueron que la tasa de IUT fueron más probables en pacientes con próstatas mayores a 100g y portadores de sonda vesicales. ⁽¹⁷⁾

HoLEP y retirada de sonda vesical el mismo día

El afán por demostrar la eficacia inmediata de esta cirugía ha llevado a realizar estudios de pacientes operados de HoLEP con retirada de sonda vesical el mismo día. La tasa de efectividad estuvo cercana al 90% siendo los pacientes portadores de sonda en el preoperatorio, los de alto residuo postmiccional preoperatorio y los pacientes ASA 3-4, los que tuvieron más posibilidad de nueva retención urinaria. Lo importante de este estudio en particular fue que la falla en la retirada del catéter no estuvo asociada a la edad, IMC, tamaño prostático o tratamiento antiagregante/anticoagulante, IPSS, cirugías previas por HPB o cáncer de próstata en el reporte final de anatomía patológica. ⁽¹⁸⁾

BIBLIOGRAFÍA

1. Gillig PJ, Fraundorfer MR (1998) Holmium laser prostatectomy: a technique in evolution. *Curr Opin Urol* 8:11–15
2. Gillig PJ, Kennet K, Das AK et al (1998) Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience. *J Endourol* 12:457–459
3. Buisan-Rueda O. HoLEP cumple 20 años. ~ ¿Todavía no? *Actas Urol Esp*. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuro.2016.04.009>
4. Emiliani, E., Talso, M., Haddad, M., Pouliquen, C., Derman, J., Côté, J.-F., ... Traxer, O. (2018). The true ablation effect of holmium YAG laser on soft tissue. *Journal of Endourology*, 32(3), 230–235. <https://doi.org/10.1089/end.2017.0835>
5. Lerner, L. B., & Rajender, A. (2015). Laser prostate enucleation techniques. *The Canadian Journal of Urology International*, 22(Suppl 1), 53–59.
6. Frank Rücker, Karin Lechrich, Axel Böhme, Mario Zacharias, Sascha A. Ahyai, Jens Hansen. A call for HoLEP: en bloc vs. two lobe vs. three lobe. *World J Urol*. 2021 Jul;39(7):2337-2345.
7. Sumeet K. Reddy, Victoria Utlej, Peter J. Gillig. The Evolution of Endoscopic Prostate Enucleation: A historical perspective *Andrologia*. 2020;00:e13673. [wileyonlinelibrary.com/journal/and | 1 of 6 https://doi.org/10.1111/and.13673](https://doi.org/10.1111/and.13673)
8. F. Agreda Castañeda et al. Análisis de las complicaciones en el aprendizaje del HoLEP: revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2019.08.008>
9. Cadaveric Specimen Study of Prostate Microvasculature: Implications for Arterial Embolization Ricardo D. Garcia-Monaco, MD, PhD, Lucas G. Garategui, MD, Matias V. Onorati, Nicolas M. Rosasco, and Oscar A. Peralta, MD. *J Vasc Interv Radiol* 2019; 30:1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.03.021>
10. Placer J, Gelabert-Mas A, Vallmanya F, Manresa JM, Menéndez V, Cortadellas R, et al. Holmium laser enucleation of prostate: Outcomes and complications of self-taught learning curve. *Urology*. 2009;73:1042–8
11. Dmitry Enikeev, Andrey Morozov, Mark Taratkin, Vincent Misrai, Enrique Rijo, Alexei Podoinitsin, Svetlana Gabdullina, Thomas R. W. Herrmann. Systematic review of the endoscopic enucleation of the prostate learning curve. *World Journal of Urology* <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03451-1>
12. M Sie , C Saussine , P Munier , T Tricard. Analysing the learning curve of prostate enucleation with the Holmium laser: A retrospective, single-center experience *Prog Urol* . 2023 Feb;33(2):79-87. doi: 10.1016/j.purol.2022.06.002. Epub 2022 Jul 7.
13. C. Netsch, T. R. W. Herrmann, G. Bozzini, L. Berti, A. J. Gross, B. Becker. Recent evidence for anatomic endoscopic enucleation of the prostate (AEEP) in patients with benign prostatic obstruction on antiplatelet or anticoagulant therapy. *World Journal of Urology*. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03647-z>
14. Panagiotis Kallidonis , Theodoros Spinos , Angelis Peteinaris, Bhaskar Somani , Evangelos Liatsikos. Salvage holmium laser enucleation of the prostate after previous interventions: a systematic review. *BJU Int* . 2024 Feb;133(2):141-151. doi: 10.1111/bju.16131. Epub 2023 Aug 4.
15. Bryan Kwun-Chung Cheng, Daniele Castellani, Ivan Sik-Hei Chan, Abu Baker, Vineet Gauhar, Marcelo Langer Wroclawski, et al. Incidence, predictive factors and oncological outcomes of incidental prostate cancer after endoscopic enucleation of the prostate: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Urology*. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03756-9>
16. Shintaro Oka, Keita Kobayashi, Kenji Matsuda, Kimio Takai. Significance of Membranous Urethral Length for Recovery From Postoperative Urinary Incontinence Following Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Int Neurourol J* 2020;24(4):358-364. <https://doi.org/10.5213/inj.2040042.021>.
17. Akhil K. Das, Seth Teplitsky, Thenappan Chandrasekar, Tomy Perez, Jenny Guo, Joon Yau Leong, Patrick J. Shenot. Stress Urinary Incontinence post-Holmium Laser Enucleation of the Prostate: a Single-Surgeon Experience. *Int Braz J Urol*. 2020; 46: 624-31
18. Austen Slade, Deepak Agarwal , Tim Large , Erica Sahm, Jonathan Schmidt , Marcelino Rivera . Expanded Criteria Same Day Catheter Removal After Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *J Endourol*. 2022 Jul;36(7):977-981. doi: 10.1089/end.2022.0007. Epub 2022 Jun 21.