



Incidence and risk factors associated with incidental prostate cancer in patients undergoing holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP)

Incidencia y factores de riesgo asociados al cáncer de próstata incidental en pacientes sometidos a enucleación prostática con láser de holmio (HoLEP)

Bryan Medina Leyte,^{1*} Javier Pineda Murillo,¹ Miguel Ángel Montes Moreno.¹

Abstract

Objective: to evaluate the incidence and risk factors associated with the diagnosis of incidental prostate cancer (IPC) in patients undergoing holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP).

Materials and Methods: A retrospective study was conducted in 145 patients who underwent HoLEP between 2022 and 2024. Clinical and biochemical variables were analyzed. Chi-square tests, Pearson's correlation, and ROC curve analyses were applied. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: incidental prostate cancer was identified in 9 patients (6.2 %). Total prostate-specific antigen (t-PSA) and total PSA density (t-PSA-D) were significantly higher in the IPC group. t-PSA-D demonstrated the best predictive performance (AUC = 0.913; 95 % CI: 0.835–0.991; $p < 0.001$), followed by t-PSA (AUC = 0.844; $p < 0.001$) and age (AUC = 0.703; $p = 0.014$). A strong negative correlation was observed between enucleated volume and postoperative t-PSA levels ($r = -0.77$).

Study limitations: the retrospective and single-center design, as well as the sample size, may limit the generalizability of the results.

Originality or value: the findings of this study may help optimize the preoperative selection of patients undergoing HoLEP.

Conclusions: the incidence of incidental prostate cancer was 6.2 %. t-PSA, t-PSA-D, and age were significantly associated with IPC diagnosis.

Key words:

IPC, HoLEP, PSA, Risk factors

*Autor de

Correspondencia: Bryan Medina Leyte. Dirección: Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, Col. Magdalena de las Salinas, Gustavo A. Madero, C.P. 07760, Ciudad de México. Correo electrónico: bm648348@gmail.com

Citación: Medina Leyte B., Pineda Murillo J., Montes Moreno M. A. Incidencia y factores de riesgo asociados al cáncer de próstata incidental en pacientes sometidos a enucleación prostática con láser de holmio (HoLEP). *Rev Mex Urol.* 2026;86(1):1-12.

¹ Secretaría de Salud, Hospital Juárez, Ciudad de México, México.

Recibido: 21 de octubre de 2025.

Aceptado: 17 de enero de 2026.



Resumen

Objetivo: evaluar la incidencia y los factores de riesgo asociados al diagnóstico de cáncer de próstata incidental (CPI) en pacientes sometidos a enucleación prostática con láser de holmio (HoLEP).

Material y métodos: estudio retrospectivo en 145 pacientes sometidos a HoLEP entre 2022 y 2024. Se analizaron variables clínicas y bioquímicas. Se aplicaron pruebas de chi-cuadrada, correlación de Pearson y análisis de curvas ROC. Se consideró significancia estadística con $p < 0.05$.

Resultados: se identificó CPI en nueve pacientes (6.2 %). El antígeno prostático específico total (t-PSA) y la densidad de antígeno prostático específico total (t-PSA-D) fueron significativamente mayores en el grupo con CPI. tPSA-D presentó el mejor desempeño predictivo (AUC = 0.913; IC95 %: 0.835–0.991; $p < 0.001$), seguida del t-PSA (AUC = 0.844; $p < 0.001$) y la edad (AUC = 0.703; $p = 0.014$). Se observó una correlación negativa fuerte entre el volumen enucleado y el tPSA posquirúrgico ($r = -0.77$).

Limitaciones del estudio: el carácter retrospectivo del estudio, así como el tamaño de la muestra podrían restringir la generalización de los resultados.

Originalidad o valor: los hallazgos de este trabajo permiten optimizar la selección preoperatoria de pacientes sometidos a HoLEP.

Conclusiones: la incidencia de CPI fue del 6.2 %. El t-PSA, t-PSA-D y la edad se asociaron significativamente con el diagnóstico de CPI.

Palabras clave:

CPI, HoLEP, PSA, Factores de riesgo

Introducción

El cáncer de próstata (CaP) es el segundo cáncer más frecuente diagnosticado en hombres, con un estimado de 1,466,978 casos y 397,430 muertes, con una incidencia de 51.9 nuevos casos por cada 100,000 habitantes, en todo el mundo en 2022 de acuerdo a la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer.⁽¹⁾ En cuanto a la incidencia del diagnóstico de CaP, la variación es aún mayor entre las distintas áreas geográficas, la cual depende de la edad de la po-

blación y la etnia. Esta variación tiene estrecha relación con las medidas de detección temprana impulsadas por las distintas organizaciones internacionales.⁽²⁾ En México, durante 2019 se documentaron 25,516 casos de CaP en varones ≥ 55 años, mientras que el número total de defunciones fue de 9,081, con una incidencia de 279.6 por cada 100,000 habitantes y una mortalidad de 99.1 por cada 100,000 habitantes.⁽³⁾

La fisiopatología del cáncer de próstata resulta de la activación de oncogenes y la inactivación de genes de supresión tumoral afectando en mayor medida la zona periférica de la próstata.^(4,5) Por otro lado, la hiperplasia prostática benigna (HPB) es un diagnóstico histológico, definido como un aumento del número de células epiteliales y estromales que tiene lugar en la zona de transición de la próstata, secundaria a un desequilibrio entre la proliferación celular y la muerte celular.^(4,6) El CaP y la HBP son enfermedades que de igual manera predominan en adultos mayores, que a menudo coinciden pero que difieren en su diagnóstico y tratamiento definitivo.

El cáncer de próstata incidental (CPI) se puede definir como un tumor diagnosticado por hallazgo incidental después de una cirugía por hiperplasia prostática benigna, del cual no se sospechaba clínica y bioquímicamente o después de una autopsia o después de una cistoprostatectomía radical en pacientes con cáncer de vejiga.⁽⁷⁻¹⁰⁾ Algunos estudios han demostrado que la prevalencia de CPI en pacientes con diagnóstico de crecimiento prostático sometidos a resección transuretral de próstata (RTUP) es del 5 % al 14 % mientras que la incidencia CPI después de la enucleación prostática con láser holmio (HoLEP) varía ampliamente.^(7,11,12) Un estudio encontró que la incidencia de CPI después de HoLEP fue del 5.4 %, ⁽¹³⁾ otro estudio encontró que la incidencia de CPI después de HoLEP fue del 20 % y un tercer estudio encontró una incidencia después de HoLEP del 5.9 %.^(14,15)

Existen diversos estudios que evalúan las variables asociadas con CPI, entre las que se encuentran; el nivel de antígeno prostático específico (PSA), densidad elevada de PSA, la velocidad de duplicación del PSA, volumen

prostático y edad avanzada del paciente, con el objetivo de brindar un diagnóstico apropiado (teniendo en cuenta que HoLEP no es un tratamiento definitivo para el cáncer de próstata) y reducir la tasa de detección incidental de cáncer de próstata.⁽¹⁶⁾

La HoLEP, es un procedimiento que en la última década ha demostrado que ofrece una disminución en la morbilidad perioperatoria comparado con la cirugía abierta, con similares resultados funcionales y mayor volumen de tejido prostático eliminado comparado con la RTUP con la eliminación de aproximadamente el 70 % del tejido prostático total.^(4,17,18) Esta tasa de enucleación se calcula dividiendo el peso de la muestra por el volumen prostático medido, sin embargo, está sujeta a error, ya que es probable que la densidad del tejido sea diferente dependiendo la fórmula y modalidad de imagen utilizada.⁽¹⁹⁾

Actualmente la evaluación preoperatoria de factores de riesgo asociados a cáncer de próstata incidental antes de la cirugía y su manejo de esta población sigue siendo controversial. Hasta este momento en México no existen estudios que evalúen la incidencia de CPI después de HoLEP así como los factores de riesgo asociados al diagnóstico incidental. Por lo que en este estudio se tendrá como objetivo evaluar la incidencia de CPI y los factores asociados a su diagnóstico.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, se revisó nuestra base de datos de pacientes a quienes se les realizó HoLEP durante dos años, en un centro de tercer nivel de atención, obteniendo una muestra de 145 pacientes. Se excluyeron los

pacientes con antecedentes conocidos de diagnóstico de cáncer de próstata preoperatorio, antígeno prostático específico (PSA) mayor o igual a 10 ng/ml en dos o más determinaciones y tacto rectal sospechoso. Se analizaron los resultados de histopatología del tejido prostático enucleado evaluando el volumen enucleado, número de Gleason y el porcentaje de muestra positiva a malignidad y técnica de enucleación realizada.

Los hallazgos histopatológicos de las muestras se clasificaron en dos grupos; el primer grupo incluyó pacientes con cáncer de próstata detectado incidentalmente (pT1a-b) y el segundo grupo incluyó pacientes con diagnóstico histopatológico negativo a malignidad. Se evaluaron los factores de riesgo asociados a cáncer de CPI; Densidad de antígeno prostático total (tPSA-D) preoperatorio, niveles de antígeno prostático total específico (tPSA) preoperatorio, volumen prostático (VP) preoperatorio, edad del paciente, puntuación internacional de síntomas prostáticos (IPSS) preoperatorios, índice tabáquico, antecedentes de infección del tracto urinario (ITU), índice de masa corporal (IMC) y antecedente de cáncer de próstata en familiares de primer grado.

El análisis estadístico se realizó utilizando estadística descriptiva y pruebas de inferencia. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas (%), mientras que las variables continuas se reportaron como medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza al 95 %.

Los pacientes fueron clasificados en dos grupos: aquellos con cáncer de próstata incidental (pT1a-b) y aquellos sin hallazgos malignos. Para la comparación de variables categóricas entre grupos se aplicó la prueba de chi-cuadrada de Pearson; cuando las frecuen-

cias esperadas fueron bajas se emplearon la corrección de continuidad o la prueba exacta de Fisher según correspondiera. En variables ordinales se utilizó la prueba de asociación lineal por lineal.

La capacidad predictiva de las variables clínicas y bioquímicas (edad, PSA total, densidad de PSA, índice de masa corporal, volumen prostático, entre otras) se evaluó mediante el análisis de curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*), reportando el área bajo la curva (AUC), error estándar, significancia estadística e intervalos de confianza (IC) al 95 %. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. También se evaluaron las variables numéricas; APE prequirúrgico, APE posquirúrgico, porcentaje de reducción del APE y porcentaje de volumen prostático enucleado. Estos datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (media, desviación estándar, porcentajes) y se analizó la correlación entre la disminución del APE y el volumen enucleado, mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró significativa una $p < 0.05$.

Resultados

De los 145 pacientes sometidos a enucleación prostática con láser de holmio (HoLEP), en 140 se realizó la enucleación con técnica en-bloc, en cinco pacientes realizó técnica bilobular, se detectó CPI en nueve casos, lo que corresponde a una incidencia del 6.2 %.

En cuanto a los valores de tPSA preoperatorio, el 77.7 % de los pacientes con CPI se encontraba en el rango de 4–10 ng/ml, mientras que el 22.2 % presentó valores < 4 ng/ml (Tabla 1). Ninguno de los casos diagnosticados

incidentalmente superó los 10 ng/ml, lo que refuerza la relevancia del intervalo intermedio como zona de mayor riesgo. En relación con la PSA-D, se observó que el 66.6 % de los pacientes con CPI se encontraba en el rango de 5–10 ng/ml², el 11.1 % tenía valores <5 ng/ml² y el 22.2 % presentó densidad >10 ng/ml² (Tabla 1 y Gráfica 1).

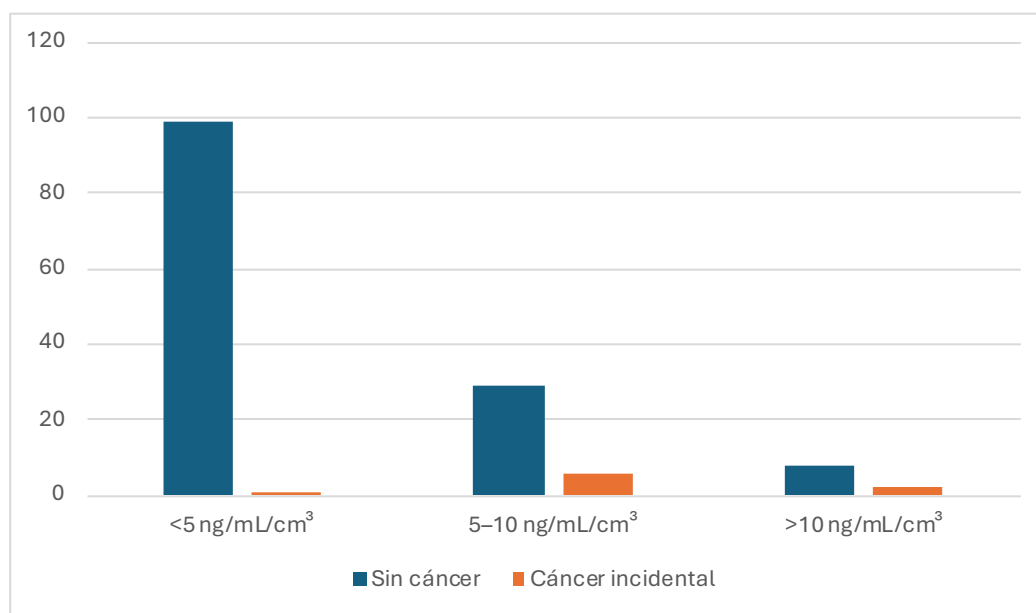
Tabla 1. Características clínicas y bioquímicas de los pacientes con y sin CPI

Variable	Todos los pacientes	No cáncer	Cáncer de próstata incidental
Edad	67.41379 (145)	67.00735 (136)	73.55556 (9)
Tpsa	5.19131 (145)	4.094412 (136)	6.631111 (9)
· Menor de 4	89 (61.38 %)	87 (63.97 %)	2 (22.22 %)
· 4 a 10	47 (32.41 %)	40 (29.41 %)	7 (77.78 %)
· Mayor de 10	9 (6.21 %)	9 (6.62 %)	0
tPSA-D	5.399136	4.969831	8.866769
· Menor a 5	100 (68.97 %)	99 (72.8 %)	1 (11.11 %)
· 5 a 10	35 (24.13 %)	29 (21.32 %)	6 (66.67 %)
· Mayor a 10	10 (6.9 %)	8 (5.88 %)	2 (22.22 %)
IMC	27.64697	27.50331	29.81778
· 18.5-24.9	45 (31.03 %)	43 (31.62 %)	2 (22.22 %)
· 25 – 29.9	56 (38.63 %)	53 (38.97 %)	3 (33.33 %)
· Mayor de 30	44 (30.34 %)	40 (29.41 %)	4 (44.45 %)
Vol. Prostático	94.33986	91.71309	134.0333
· Menor de 50	26 (17.93 %)	24 (17.65 %)	2 (22.22 %)
· 50 a 100	73 (50.35 %)	72 (52.94 %)	1 (11.11 %)
· 100 a 150	29 (20 %)	26 (19.11 %)	3 (33.33 %)
· 150 a 200	8 (5.52 %)	7 (5.15 %)	1 (11.11 %)
· Mayor 200	9 (6.2 %)	7 (5.15 %)	2 (22.22 %)
IPSS	21.90345	21.98529	20.66667

· 0-7	2 (1.38 %)	2 (1.47 %)	0
· 8-19	37 (25.51 %)	35 (25.73 %)	2 (22.22 %)
· 20-35	106 (73.10 %)	99 (72.80 %)	7 (77.78 %)
Índice Tabáquico	9.241398 (96)	9.519412 (88)	6.2875 (8)
· Menor de 5	43 (44.8 %)	38 (43.18 %)	5 (62.5 %)
· 5 a 10	23 (23.96 %)	22 (25 %)	1 (12.5 %)
· Mayor de 10	30 (31.24 %)	28 (31.82 %)	2 (25 %)

tPSA = antígeno prostático específico total; tPSA-D = densidad del antígeno prostático específico total; IMC = índice de masa corporal; IPSS= Puntuación Internacional de Síntomas Prostáticos.

Gráfica 1. Distribución de cáncer de próstata incidental según tPSA y tPSA-D



t-PSA = antígeno prostático específico total; tPSA-D = densidad del antígeno prostático específico total

La asociación entre tPSA-D y diagnóstico incidental fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$), confirmando su utilidad como marcador discriminativo (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis por variables

	Área	Significancia asintótica	IC: 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Edad	0.703	0.014	0.54	0.865
tPSA preoperatorio	0.844	0	0.68	1.008
tPSA-D preoperatorio	0.913	0	0.835	0.991
IMC	0.647	0.073	0.486	0.807
Volumen prostático	0.595	0.441	0.353	0.837
ITU	0.482	0.853	0.291	0.673
IPSS	0.385	0.199	0.209	0.561
Índice tabáquico	0.567	0.364	0.422	0.713
Herencia	0.607	0.334	0.39	0.825

Área bajo la curva (AUC); Intervalo de confianza (IC) al 95 %; t-PSA = antígeno prostático específico total; tPSA-D = densidad del antígeno prostático específico total; IMC = índice de masa corporal; ITU= Infección del tracto urinario; IPSS= Puntuación Internacional de Síntomas Prostáticos.

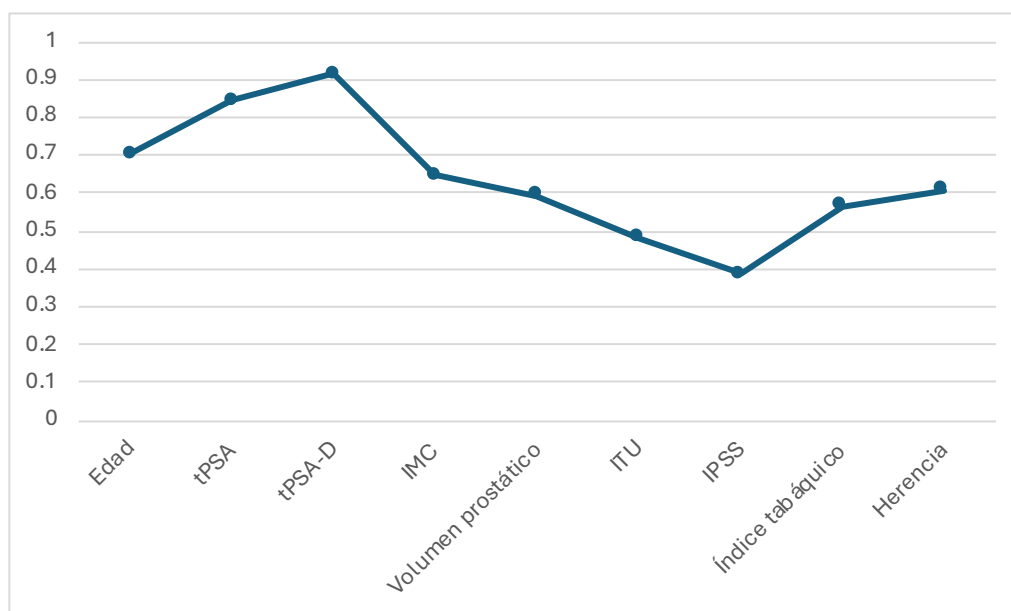
El análisis de variables clínicas no se encontraron asociaciones significativas con el volumen prostático preoperatorio ($p=0.569$), el índice de síntomas prostáticos (IPSS, $p=0.199$), el tabaquismo ($p=0.364$), herencia ($p=0.334$) ni con los antecedentes de ITU ($p=0.853$), lo cual indica que estas variables no tienen valor predictivo en la detección de CPI dentro de esta cohorte. El análisis mediante curvas ROC evidenció que los mejores predictores de malignidad incidental fueron la tPSA-D con un AUC=0.913 (IC95 %: 0.835–0.991; $p<0.001$), mostrando un excelente desempeño discriminativo. tPSA preoperatorio con un AUC=0.844 (IC95 %: 0.680–1.008; $p<0.001$), confirmando su valor diagnóstico. Edad con un AUC=0.703 (IC95 %: 0.540–0.865; $p=0.014$), con un desempeño moderado (Tablas 2 y Gráfica 2).

Tabla 2.

Variable	AUC	p (Significancia)	IC 95 % Inferior	IC 95 % Superior
Edad	0.703	0.014	0.54	0.865
APE preoperatorio	0.844	0	0.68	1.008
Densidad de APE preoperatorio	0.913	0	0.835	0.991

IMC	0.647	0.073	0.486	0.807
Volumen prostático	0.595	0.441	0.353	0.837
Infección vías urinarias / prostatitis	0.482	0.853	0.291	0.673
IPSS	0.385	0.199	0.209	0.561
Índice tabáquico	0.567	0.364	0.422	0.713
Herencia	0.607	0.334	0.39	0.825

Gráfica 2. Área bajo la curva ROC



IPSS= Puntuación Internacional de Síntomas Prostáticos

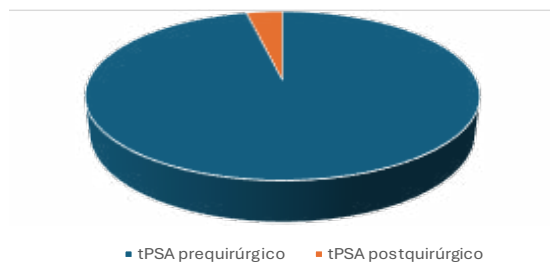
En contraste, el IMC (AUC=0.647; p=0.073), el volumen prostático (AUC=0.595; p=0.441), el IPSS (AUC=0.385; p=0.199), el tabaquismo (AUC=0.567; p=0.364), herencia (AUC=0.607; p=0.334) y los antecedentes de ITU (AUC=0.482; p=0.853) no alcanzaron un nivel de significancia estadística suficiente como predictores.

La media del tPSA prequirúrgico fue de 3.77 ng/mL, mientras que el valor posquirúrgico promedio descendió a 0.138 ng/mL, lo que representa una reducción global del 96.34 % (Tabla 3 y Gráfica 3).

Tabla 3.

Variable	Valor
tPSA prequirúrgico	3.77131
tPSA posquirúrgico	0.138

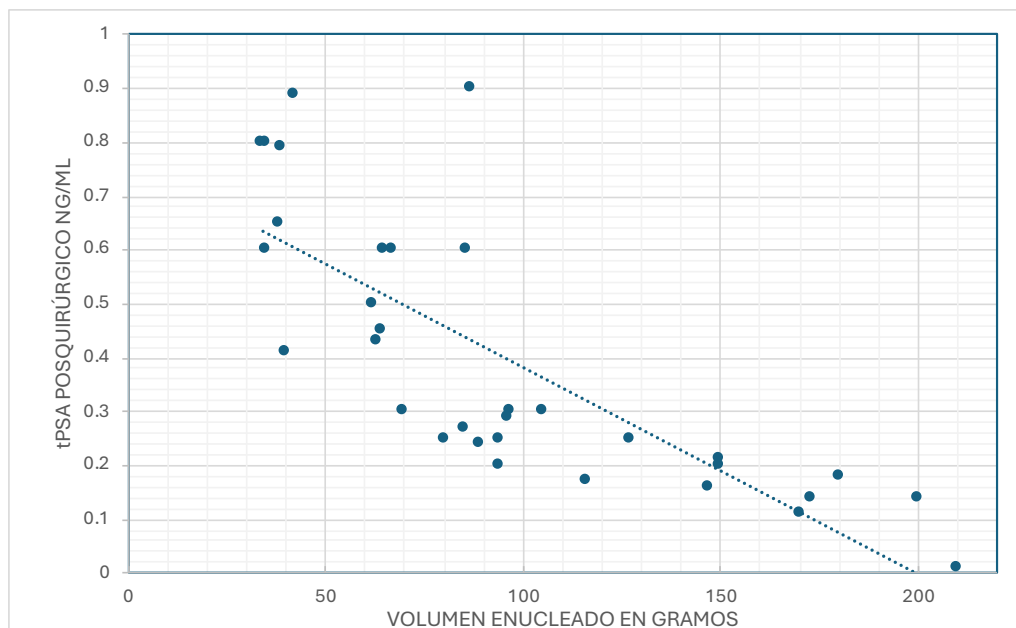
Gráfica 3. Media de t-PSA post HoLEP, media de t-PSA pre HoLEP y porcentaje de reducción de t-PSA pos HoLEP



t-PSA= Antígeno prostático total específico; HoLEP= Enucleación prostática con láser de holmio.

Al obtener el coeficiente de correlación de Pearson entre el volumen enucleado y los niveles de tPSA postquirúrgico se observa una correlación negativa fuerte ($r = -0.77$), lo que indica que, a mayor cantidad de tejido enucleado, los valores de tPSA son menores en el seguimiento posoperatorio. Esta asociación sugiere que el tPSA posquirúrgico se relaciona directamente con la masa prostática residual funcional. Esta correlación negativa puede considerarse fuerte y estadísticamente significativa, evidenciando la coherencia entre el grado de enucleación y la reducción del tPSA sérico (Gráfica 4).

Gráfica 4. Correlación entre la disminución del porcentaje de t-PSA y el porcentaje de volumen enucleado



t-PSA= Antígeno prostático total específico

Discusión

En este estudio retrospectivo se identificó una incidencia de 6.2 % de cáncer de próstata incidental en pacientes sometidos a HoLEP, lo cual se encuentra dentro del rango reportado en la literatura internacional (5–20 %).^(9,10) Estos hallazgos sugieren que, si bien la enucleación con láser de holmio es una técnica destinada principalmente al tratamiento de la hiperplasia prostática benigna, existe una proporción no despreciable de casos en los que se detecta malignidad oculta.

Un hallazgo relevante fue la asociación significativa entre tPSA y tPSA-D con el diagnóstico de CPI. El desempeño discriminativo del tPSA (AUC=0.844) y, especialmente, de la tPSA-D (AUC=0.913), respalda su utilidad como predictores confiables en la evaluación preoperatoria. Este resultado concuerda con estudios previos que han demostrado que valores elevados de tPSA o de tPSA-D se correlacionan con mayor riesgo de cáncer de próstata incidental.⁽¹⁶⁾ En contraste, variables como el volumen prostático, el IPSS o los antecedentes de prostatitis/ITU no mostraron capacidad predictiva, lo cual coincide con la evidencia disponible y refuerza la idea de que los parámetros bioquímicos son más robustos que los clínicos en este contexto.

La obesidad ha sido señalada como un posible factor de riesgo tanto para la aparición como para la progresión del cáncer de próstata, probablemente mediado por mecanismos hormonales e inflamatorios, un IMC elevado podría contribuir a incrementar la probabilidad de encontrar cáncer oculto en pacientes con crecimiento prostático, lo cual merece ser explorado en series más amplias y estudios prospectivos. En cuanto al antecedente de herencia familiar,

en nuestro análisis no se encontró una asociación significativa con la presencia de CPI. Aunque este factor ha sido bien documentado en el cáncer de próstata clínicamente significativo, su papel en el diagnóstico incidental sigue siendo motivo de debate.

Al analizar la relación entre el volumen enucleado y los niveles de reducción del tPSA, se encontró una correlación lineal significativa ($r = -0.77$). Estos resultados podrían justificarse ya que, durante la enucleación, se logra extraer en su totalidad la zona central y parte de la zona periférica.⁽²⁰⁾ Estos resultados son consistentes con lo reportado en la literatura internacional, donde la reducción del tPSA posterior al HoLEP oscila entre 80–95 % independientemente de la energía utilizada en el procedimiento.^(21,22) De manera similar, Kuntz *et al.*, demostraron que los valores de tPSA disminuyen proporcionalmente al volumen enucleado y se estabilizan aproximadamente tres meses después de la cirugía.

La baja proporción de CPI detectada en nuestro estudio refleja la utilidad de la evaluación preoperatoria mediante biopsia dirigida a pacientes con tPSA elevado o tacto rectal sospechoso. No obstante, la existencia de casos con tPSA <4 ng/ml en quienes se halló cáncer incidental indica que ningún método aislado es completamente sensible, lo que resalta la necesidad de un enfoque integral.

Conclusiones

La incidencia de cáncer de próstata incidental tras HoLEP en nuestra cohorte fue del 6.2 %, consistente con lo reportado en la literatura internacional. Los niveles de tPSA y tPSA-D se confirmaron como los principales predictores

de CPI, mientras que la edad también mostró asociación significativa.

Estos hallazgos subrayan la importancia de una evaluación preoperatoria individualizada, que integre parámetros bioquímicos y características clínicas del paciente, para identificar subgrupos con mayor probabilidad de cáncer clínicamente significativo.

Conflicto de intereses

No existe ningún tipo de interés relacionado con la materia del trabajo.

Financiamiento

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Referencias

1. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Colombet M, Mery L, et al. *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. International Agency for Research on Cancer; 2024.
2. Fleshner K, Carlsson SV, Roobol MJ. The effect of the USPSTF PSA screening recommendation on prostate cancer incidence patterns in the USA. *Nature Reviews. Urology*. 2017;14(1): 26–37. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.251>.
3. Guzman-Esquivel J, Murillo-Zamora E, Ortiz-Mesina M, Galvan-Salazar HR, De-Leon-Zaragoza L, Casarez-Price JC, et al. Regional and national burden of prostate cancer: incidence, mortality, years of life lost, and disability-adjusted life years, in Mexico and Latin America from 1990 to 2019. *International Urology and Nephrology*. 2023;55(9): 2155–2160. <https://doi.org/10.1007/s11255-023-03653-7>.
4. Lee MS, Assmus MA, Guo J, Siddiqui MR, Ross AE, Krambeck AE. Relationships between holmium laser enucleation of the prostate and prostate cancer. *Nature Reviews. Urology*. 2023;20(4): 226–240. <https://doi.org/10.1038/s41585-022-00678-y>.
5. Helo SWC, Welliver RC, McVary KT. Minimally Invasive and Endoscopic Management of Benign Prostatic Hyperplasia. In: *Campbell-Walsh-Wein Urology*. 12th edn Elsevier; 2021.
6. Roehrborn CG. Benign Prostatic Hyperplasia: Etiology, Pathophysiology, Epidemiology, and Natural History. In: *Campbell Walsh Wein Urology*. 12th edn Elsevier; 2021.
7. Guo Z, He J, Huang L, Wang Z, Hu P, Wang S, et al. Prevalence and risk factors of incidental prostate cancer in certain surgeries for benign prostatic hyperplasia: A systematic review and meta-analysis. *International Braz J Urol: Official Journal of the Brazilian Society of Urology*. 2022;48(6): 915–929. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2021.0653>.
8. Tanaka T, Koie T, Ohyama C, Hashimoto Y, Imai A, Tobisawa Y, et al. Incidental prostate cancer in patients with muscle-invasive bladder cancer who underwent radical cystoprostatectomy. *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2017;47(11): 1078–1082. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyx119>.
9. Capitanio U, Scattoni V, Freschi M, Briganti A, Salonia A, Gallina A, et al. Radical prostatectomy for incidental (stage T1a-T1b) prostate cancer: analysis of predictors for residual disease and biochemical recurrence. *European Urology*. 2008;54(1): 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2008.02.018>.

10. Joungh JY, Yang SO, Seo HK, Kim TS, Han KS, Chung J, et al. Incidental prostate cancer detected by cystoprostatectomy in Korean men. *Urology*. 2009;73(1): 153–157. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.02.040>.
11. Zigeuner RE, Lipsky K, Riedler I, Auprich M, Schips L, Salfellner M, et al. Did the rate of incidental prostate cancer change in the era of PSA testing? A retrospective study of 1127 patients. *Urology*. 2003;62(3): 451–455. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00459-x](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00459-x).
12. Yoo C, Oh CY, Kim SJ, Kim SI, Kim YS, Park JY, et al. Preoperative clinical factors for diagnosis of incidental prostate cancer in the era of tissue-ablative surgery for benign prostatic hyperplasia: a korean multi-center review. *Korean Journal of Urology*. 2012;53(6): 391–395. <https://doi.org/10.4111/kju.2012.53.6.391>.
13. Han JH, Chung DH, Cho MC, Ku JH, Jeong CW, Kwak C, et al. Natural history of incidentally diagnosed prostate cancer after holmium laser enucleation of the prostate. *PLOS ONE*. 2023;18(2): e0278931. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278931>.
14. Sakai A, Borza T, Antar A, Richmond E, Allen GO, Knoedler M, et al. Incidental Prostate Cancer Diagnosis Is Common After Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Urology*. 2024;183: 170–175. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2023.11.014>.
15. Kim M, Song SH, Ku JH, Oh SJ, Paick JS. Prostate cancer detected after Holmium laser enucleation of prostate (HoLEP): significance of transrectal ultrasonography. *International Urology and Nephrology*. 2014;46(11): 2079–2085. <https://doi.org/10.1007/s11255-014-0777-z>.
16. Rivera ME, Lingeman JE, Krambeck AE. Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Journal of Endourology*. 2018;32(S1): S7–S9. <https://doi.org/10.1089/end.2017.0710>.
17. Mauler DJ, Sella DM, Dora CD. Utilizing Preoperative Magnetic Resonance Imaging to Self-assess Enucleation Ratio in Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Urology*. 2022;160: 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2021.11.009>.
18. Watanabe H, Igari D, Tanahashi Y, Harada K, Saito M. Measurements of size and weight of prostate by means of transrectal ultrasonotomography. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 1974;114(3): 277–285. <https://doi.org/10.1620/tjem.114.277>.
19. Martos M, Katz JE, Parmar M, Jain A, Soodana-Prakash N, Punnen S, et al. Impact of perioperative factors on nadir serum prostate-specific antigen levels after holmium laser enucleation of prostate. *BJUI compass*. 2021;2(3): 202–210. <https://doi.org/10.1002/bco2.68>.
20. Saitta G, Becerra JEA, Del Álamo JF, González LL, Elbers JR, Suardi N, et al. ‘En Bloc’ HoLEP with early apical release in men with benign prostatic hyperplasia. *World Journal of Urology*. 2019;37(11): 2451–2458. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02671-4>.
21. Elmansy HM, Kotb A, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: long-term durability of clinical outcomes and complication rates during 10 years of followup. *The Journal of Urology*. 2011;186(5): 1972–1976. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.06.065>.
22. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *European Urology*. 2008;53(1): 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2007.08.036>.