



Post-TURP urinary catheter duration as a risk factor for urethral stricture

Duración del catéter urinario pos-RTUP como factor de riesgo para estenosis de uretra

Enrique Cerda-Guerrero,^{1*} David Hernández-Manzo,¹ Sofía Ramírez-García-Luna,² Elizabeth Gutiérrez-Aguilera,³ Antonio Zubieta-Huerta,¹ Eduardo Cabeza-Bucio,¹ Arturo Rodríguez-Rivera.¹

Abstract

Background: Urinary stricture is a relatively frequent urologic entity and is a common cause of lower urinary tract symptoms, with a prevalence of 0.6%.

The energy modality utilized in transurethral resection of the prostate (TURP), as a risk factor for the development of urethral stricture, is currently a subject of debate. Different authors have published conflicting data on post-TURP stricture.

Materials and methods: The case records of patient that underwent bipolar and monopolar TURP at the *Hospital General de Occidente*, within the time frame of January 1, 2018 and December 31, 2018, were reviewed. The number of patients that presented with post-TURP urinary symptomatology, determined by the presence of moderate symptoms (>8 points) on the International Prostate Symptom Score (IPSS), were evaluated. Urethral stricture was determined through retrograde urethrogram or a record of having undergone internal urethrotomy after TURP.

The primary aim was to determine the incidence of urethral stricture in patients that underwent TURP at the Hospital General de Occidente within the abovementioned time frame.

Results: The case records of 113 patients were reviewed. They were assigned to 2 groups, according to the energy modality utilized: Group A, monopolar energy, 59 patients (52.2%) and Group B, bipolar energy, 54 patients (47.8%). Sixteen variables (8 categorical and 8 continuous) were analyzed.

The incidence of urethral stricture was 6.7% in the monopolar energy group and 5.5% in the bipolar energy group. No statistically significant increase in the incidence of stricture was found in relation to the bipolar energy group.

Conclusions: Upon comparing each of the variables separately, only catheter duration had a statistically significant association with the appearance of urethral stricture ($p < 0.05$). We found a 0.7% risk for stricture with 2-day catheter use, a 3% risk with 5-day use, and a risk reaching 46% with 12-day catheter use.

The prolonged use of a urethral catheter after TURP was shown to be the most important risk factor for the appearance of urethral stricture.

Keywords:

Urethral stricture,
Bipolar TURP,
Monopolar TURP.

Correspondencia:

*Enrique Cerda Guerrero.
Av Zoquipan # 1050,
Zoquipan, CP 45170,
Zapopan, Jalisco.
Correo electrónico:
dr.quiquecerdauro@
hotmail.com.

Citación: Cerda-Guerrero E., Hernández-Manzo D., Ramírez-García Luna S., Gutiérrez-Aguilera E., Zubieta-Huerta A., Cabeza-Bucio E., et al. *Duración del catéter urinario post-RTUP como factor de riesgo para estenosis de uretra*. Rev. Mex. Urol. 2020;80(6):pp 1-10

¹Secretaría de Salud de Jalisco, Hospital General de Occidente, Zapopan, Jalisco, México.

²Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ciudad de México, México.

³Centro de Medicina Reproductiva FILIUS, San Luis Potosí, México.

Recibido: 07 de junio de 2020

Aceptado: 27 de noviembre de 2020



Resumen

Antecedentes: La estenosis de uretra es una entidad urológica que se presenta con relativa frecuencia, siendo una causa común de síntomas urinarios bajos (SUOB) con una prevalencia del 0.6%. En la actualidad existe controversia acerca de la modalidad de energía como factor de riesgo para el desarrollo de estenosis de uretra. Diversos autores han publicado datos contradictorios sobre la estenosis de uretra post resección transuretral de próstata (RTUP).

Material y métodos: Se revisaron los expedientes de los pacientes sometidos a RTUP bipolar y monopolar en el Hospital General de Occidente en el período de 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre del 2018, se investigó la cantidad de pacientes con presencia de sintomatología urinaria pos-RTUP; determinada por la presencia de sintomatología moderada (>8 puntos) en el cuestionario IPSS (*International Prostate Symptom Score*) y la determinación de estenosis de uretra mediante uretrograma retrogrado o el registro de haber sido sometidos a uretrotomía interna posterior a la RTUP. El objetivo principal fue determinar la incidencia de estenosis de uretra en pacientes sometidos a RTUP en el Hospital General de Occidente en el periodo comprendido del 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2018.

Resultados: Se revisaron los expedientes de 113 pacientes, asignados en 2 grupos de pacientes de acuerdo con la modalidad de energía utilizada; energía monopolar (A) 59 pacientes (52.2%) y energía bipolar (B) 54 pacientes (47.8%), se analizaron 16 variables; 8 categóricas y 8 continuas.

Se encontró una incidencia de 6.7% de estenosis de uretra en el grupo de energía monopolar y un 5.5% de estenosis de uretra en el grupo de energía bipolar, no se encontró un aumento significativo en la incidencia de estenosis en el grupo de energía bipolar.

Conclusiones: Al comparar cada una de las variables de manera aislada, solo la duración de la sonda se asoció de manera estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con la aparición de estenosis de uretra, reportamos un riesgo de estenosis de 0.7% al utilizar sonda durante 2 días, 3% con 5 días elevándose a 46% con el uso de sonda por 12 días.

El uso de sonda transuretral posterior a la RTUP por tiempo prolongado demostró ser el factor de riesgo más importante para la aparición de estenosis uretral.

Palabras clave:

Estenosis de uretra,
RTUP bipolar, RTUP
monopolar.

Antecedentes

El notable éxito de las revoluciones agrícola y científica se traduce en modificaciones estructurales en la dinámica demográfica, la aparición de un creciente grupo senil de características clínicas demandantes de atención sanitaria especializada, lo cual ha llevado a la creación de estrategias médicas y quirúrgicas novedosas.⁽¹⁾

La resección transuretral de próstata introducida en 1926 por Maximilian Stern se mantiene como el estándar de oro en la actualidad.⁽²⁻⁴⁾

Los avances tecnológicos en los equipos endourológicos de la mano de cambios en los sistemas de enseñanza médica ha permitido que en las últimas décadas se presente un notable descenso en la tasa de mortalidad de un 20% al 0.25%.⁽³⁾

Existen dos modalidades de resección de acuerdo con el tipo de energía utilizada: monopolar y bipolar.

El sistema monopolar utiliza una señal eléctrica de alta intensidad, la cual recorre desde el generador al asa de corte y de aquí al electrodo en la piel, esto produce una onda de calor cercana a los 300 W alcanzando temperaturas de hasta 400° C, distribuida en un área extensa de tejido.^(5,6)

En el sistema bipolar la corriente de energía desde el generador inicia y termina en el asa de corte, completando el circuito en un área corta, generando una menor cantidad de energía (170 W) alcanzando temperaturas de 40-70° C distribuida en un área menor de tejido.^(5,7-10)

Esta diferencia en la proporción de energía distribuida es la razón propuesta como la causa de mayor daño térmico y consecuente mayor

número de estenosis de uretra (EU) en el grupo de pacientes sometidos a RTUP b.⁽⁵⁾

La diferencia en la distribución de energía en el tejido no es el único cambio observado, la dirección de la onda térmica presenta variaciones de una modalidad a otra, siendo el tipo monopolar la que presenta mayores cambios al modificarse de acuerdo a la posición del electrodo en la piel, existen también variaciones de energía para modalidad de corte o coagulación.⁽⁵⁾

Se ha descrito la resección del ápex la parte crítica del procedimiento, al considerarse un aumento en la energía transmitida a la zona bulbar de la uretra, la cual se ha reportado ser la zona con mayor incidencia de estenosis posterior a la RTUP.⁽⁵⁾

Entre las complicaciones tardías descritas se encuentran:^(2,6) disfunción eréctil; 3.4-32%, eyaculación retrograda; 53-75%, estenosis de uretra 2.2-9.8%, lesión de meato ureteral.

Estenosis de uretra

La estrechez uretral o estenosis de uretra es cualquier disminución anormal en el diámetro de la uretra que hace referencia al proceso cicatrizal que afecta el tejido eréctil del cuerpo esponjoso (espongiofibrosis), el cual se encuentra debajo del epitelio uretral, desarrollada a partir de cualquier evento que provoque fibrosis y formación de tejido cicatrizal.⁽¹¹⁻¹³⁾

Tiene una prevalencia del 0.6% y en un 10% de los pacientes, no se asociará a sintomatología urinaria. El sitio de afección más frecuente es la uretra bulbar (43%) debido a la angulación que realiza la uretra a este nivel.

Factores de riesgo para desarrollar estenosis de uretra posterior a RTUP

La incidencia de estenosis de uretra posterior a la RTUP es del 2-30%,⁽¹¹⁻¹³⁾ con un tiempo medio de aparición de 6 meses posterior al procedimiento, algunos autores han descrito un aumento en la incidencia de EU en aquellos pacientes sometidos a RTUP bipolar, mientras que otros lo han rechazado, algunos urólogos creen contar con la respuesta precisa para esta interrogante, lo cierto es que actualmente se desconoce la causa exacta de la aparición de esta patología y lejos de encontrar la respuesta, podemos concluir que se trata de una patología de etiología multifactorial en la que influyen factores propios del paciente, del equipo y de la técnica quirúrgica así como de los cuidados en el postoperatorio.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾

Se han descrito 4 factores predominantes:⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

1. Diámetro del resectoscopio,
2. Presencia de prostatitis en la anamnesis del paciente,
3. Volumen prostático (>70 cc),
4. Presencia de catéter urinario previo a la cirugía.

Otros factores han sido estudiados como posibles causantes o agravantes de la estenosis de uretra: baja velocidad de resección, instrumentación traumática, duración del catéter, tamaño del catéter, material del catéter, diabetes mellitus, resultado histopatológico, tabaquismo, predominancia de síntomas urinarios de almacenamiento previo a la RTUP.

La importancia de la cascada proinflamatoria en la génesis de la estenosis de uretra ha llevado a la búsqueda de marcadores tempranos,

capaces de predecir y seleccionar a los pacientes con un alto riesgo de desarrollar estenosis de uretra posterior a la RTUP.

Los índices plaqueta/linfocito (PLR) e índice neutrófilo/linfocito (NLR) se han considerado como potenciales predictores de la aparición de estenosis de uretra, sin embargo, se necesitan más estudios para determinar si esta asociación es estadísticamente significativa.⁽¹⁶⁾

Materiales y métodos

Pacientes adultos con diagnóstico de hiperplasia prostática obstructiva, que hayan recibido tratamiento quirúrgico: resección transuretral de próstata (RTUP) en el Hospital General de Occidente del estado de Jalisco, México, del período de 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2018.

Los datos se recolectaron en una hoja de Excel (Microsoft Office 2016). El análisis estadístico se realizó en el software RStudio versión 1.1.453. En el caso de las variables numéricas, se evaluó la normalidad de los datos utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Para todos los datos se describieron las medidas de tendencia central y desviación estándar. Para las variables cualitativas, la representación se hizo mediante frecuencias y proporciones. Debido al tamaño del efecto y las frecuencias esperadas, se realizaron modelos univariados de regresión logística para valorar los efectos de cada uno de los factores de riesgo en el desarrollo o no de estenosis uretral. Valores de p menores a 0.05 se consideraron como estadísticamente significativas. En el caso de variables continuas se realizaron modelos univariados de regresión lineal.

Resultados

Se revisaron los expedientes de 113 pacientes, de acuerdo con el objetivo principal se revisaron 2 grupos de pacientes agrupados por la modalidad de energía utilizada; energía monopolar (A) 59 pacientes (52.2%) y energía bipolar (B) 54 pacientes (47.8%), se analizaron 16 variables; 8 categóricas y 8 continuas.

Las variables categóricas (Cuadro 1) analizadas fueron:

HAS: no (54.9%), sí (45.1%); DM2: no (78.8%), sí (22.2%); estenosis de uretra: no (93.8%), sí (6.2%).

Cuadro 1. Variables categóricas

Variable		Porcentaje (n)
HAS	Sí	54.9% (62)
	No	45.1% (51)
DM2	Sí	78.8% (89)
	No	22.2% (24)
Tx	A	52.2% (59)
	B	47.8% (54)
SOB	No	93.8% (106)
	Sí	6.2% (7)
Estenosis	No	93.8% (106)
	Sí	6.2% (7)

Las variables continuas (Cuadro 2) fueron: edad con un valor mínimo de 48, un máximo de 93 y una media de 68.3 años, volumen prostático por US transabdominal con un valor mínimo de 11 cc, máximo de 166 cc y una media de 70.6 cc. Calibre del equipo: se utilizaron equipos de 24,26 y 28 fr. Tejido resecaado con un valor mínimo de 7 gramos, máximo de 100 gramos y una media de 34.4 gramos. Tiempo de cirugía con un valor mínimo de 20 minutos, máximo de 150 minutos y una media de 62.7 minutos.

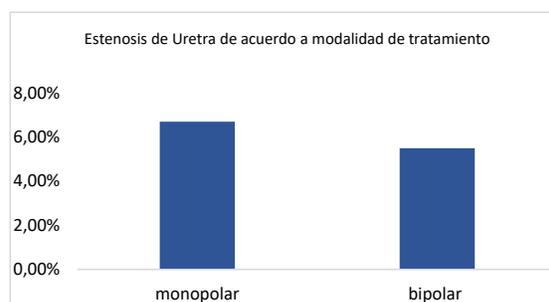
Sangrado con un valor mínimo de 5 cc, máximo de 1300 cc y una media de 228.8cc. Calibre de la sonda: se utilizaron sondas de 18,20 y 22 fr. Duración de la sonda con un valor mínimo de 2 días, máximo de 12 días y una media de 5.9 días.

Cuadro 2. Variables continuas

Variable	Mínimo	Media	Máximo	SD
Edad	48	68.3	93	9.6
Volumen	11	70.6	166	26.1
Equipo	24	26	28	1.1
Tejido	7	34.4	100	18.3
Tiempo	20	62.7	150	26.9
Sangrado	5	228.8	1300	206.9
Calibre Sonda	18	22	22	0.9
Duración sonda	2	5.9	12	1.7

Se encontró una incidencia de 6.7% de estenosis de uretra en el grupo de energía monopolar y un 5.5% de estenosis de uretra en el grupo de energía bipolar (Figura 1), en respuesta a la pregunta de investigación, no se encontró un aumento significativo en la incidencia de estenosis en el grupo de energía bipolar.

Figura 1. Incidencia de estenosis de uretra de acuerdo con la modalidad de tratamiento. Energía monopolar incidencia de estenosis de uretra fue de 6.7%. Energía bipolar incidencia de estenosis de uretra fue de 5.5%



Al comparar cada una de las variables de manera aislada (cuadro 3, Figuras 2-5), solo la duración de la sonda se asoció de manera estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con la aparición de estenosis de uretra, reportamos un riesgo de EU de 0.7% al utilizar sonda durante 2 días, 3% con 5 días elevándose a 46% con el uso de sonda por 12 días (máxima de los datos analizados).

Cuadro 3. Análisis comparativo

Variable	No estenosis	Estenosis	Valor de p
Edad	68.5	64.8	0.1377
Equipo	25.5	25.4	0.8575
Volumen	69.9	80.5	0.4309
Tejido	34.2	36.4	0.7639
Tiempo	63.3	52.8	0.1739
Sangrado	231.7	184.3	0.5542
Sonda	21.5	22	2.021 ^{07***}
Duración sonda	5.7	7.7	0.0327*

Figura 2. Diagrama de caja de la edad de los pacientes que presentaron o no estenosis de uretra. La diferencia en la media de los valores no es significativa. La parte inferior y superior de la caja muestran el Q1 (25% de los datos) y Q3 (75% de los datos), respectivamente. La franja central representa la mediana (Q2), al cumplirse los criterios de normalidad de los datos la mediana es muy cercana a la media. Los bigotes se extienden hasta los valores máximos y mínimos

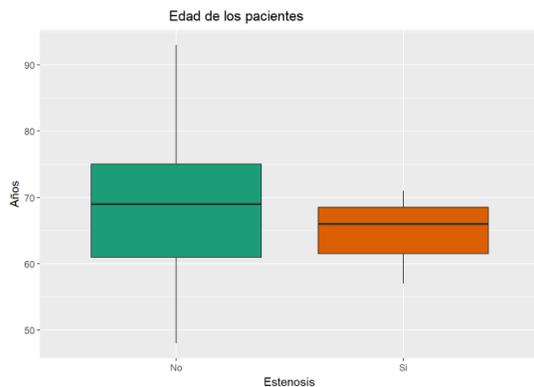
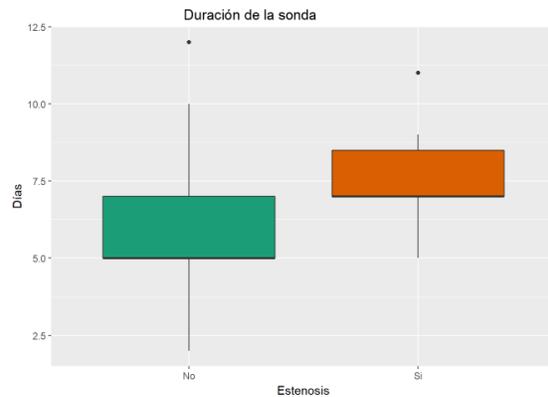


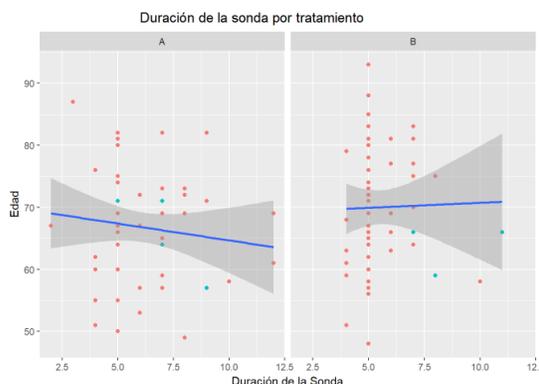
Figura 3. Diagrama de caja de la duración de la sonda en los pacientes que presentaron o no estenosis de uretra



La diferencia en la media de los valores es significativa y se muestra en la tabla correspondiente en el apartado de análisis comparativo. La parte inferior y superior de la caja muestran el Q1 (25% de los datos) y Q3 (75% de los datos), respectivamente. La franja central representa la mediana (Q2), al cumplirse los criterios de normalidad de los datos la mediana es muy cercana a la media. Los bigotes se extienden hasta los valores máximos y mínimos. Los

puntos en los extremos superiores representan los valores atípicos o *outliers*.

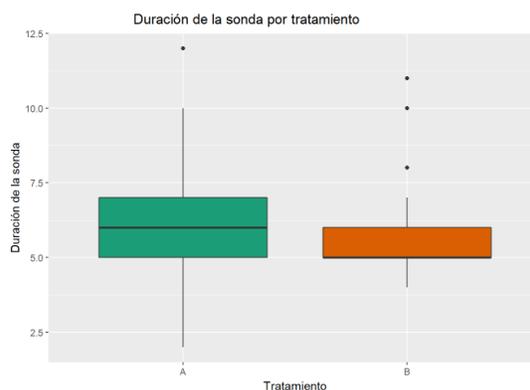
Figura 4. Diagrama de puntos de la duración de la sonda en los pacientes, dividiendo a los pacientes por tipo de tratamiento, comparada con la edad



Los puntos rojos representan a los pacientes que no desarrollaron estenosis uretral, mientras que los azules a los que sí. Cada punto de la gráfica corresponde a un paciente, la línea central representa el modelo de regresión lineal al no observarse una pendiente podemos concluir que no hay una relación lineal (al aumentar uno el otro disminuye o aumenta) entre la edad y la duración de la sonda.

Se observó que los pacientes que recibieron el tratamiento A son ligeramente más jóvenes que en el tratamiento B, pero esta diferencia no es significativa ($p=0.07$).

Figura 5. Diagrama de caja de la duración de la sonda en los pacientes divididos por el tipo de tratamiento



La diferencia en la media de los valores es significativa ($p= 0.0378$), siendo la media en la duración de la sonda en el grupo A 6.18 días vs 5.51 en el grupo B. La parte inferior y superior de la caja muestran el Q1 (25% de los datos) y Q3 (75% de los datos), respectivamente. La franja central representa la mediana (Q2), al cumplirse los criterios de normalidad de los datos la mediana es muy cercana a la media. Los bigotes se extienden hasta los valores máximos y mínimos. Los puntos en los extremos superiores representan los valores atípicos o *outliers*.

Se encontró una incidencia de 6.7% de estenosis de uretra en el grupo de energía monopolar y un 5.5% de estenosis de uretra en el grupo de energía bipolar, en respuesta a la pregunta de investigación, no se encontró un aumento significativo en la incidencia de estenosis en el grupo de energía bipolar.

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue observar la presencia de estenosis de uretra en la RTUP monopolar y bipolar, en la actualidad se han reportado resultados contradictorios respecto al aumento en la incidencia en la estenosis de uretra en pacientes sometidos a RTUP bipolar.

Diversos factores como el mayor volumen prostático asociado o no a un aumento en tejido de resección, sangrado y tiempos de cirugía se han explicado como posibles causas.

La asociación de las variables tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus se basa en la idea de que esta se encuentra relacionada con una menor calidad en los procesos de cicatrización.

Se analizó también el calibre del equipo de resección con base a estudios publicados en el que se asoció una mayor incidencia de estenosis de uretra en pacientes operados con equipos de resección mayor de 26 fr.⁽¹¹⁻¹³⁾

Este estudio incluyó 113 pacientes con diagnóstico de hiperplasia prostática obstructiva que ameritaron tratamiento quirúrgico (Resección transuretral de próstata) en el Hospital General de Occidente, se dividió el estudio en dos brazos, un brazo del estudio evaluó las características y resultados (presencia de sintomatología urinaria asociada a la presencia de estenosis de uretra) de los pacientes sometidos a RTUP monopolar (n= 59), el otro brazo evaluó los mismos parámetros en el grupo de pacientes sometidos a RTUP bipolar (n=54).

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo descrito en la literatura con una incidencia de estenosis uretral posterior a la RTUP de 6.7 y 5.5% para las modalidades monopolar y bipolar respectivamente.

Encontramos una menor incidencia no estadísticamente significativa para la estenosis de uretra en la RTUPb.

Otro tema importante para considerar es el análisis de 16 variables convirtiendo nuestro estudio, en el primero en analizar una amplia gama de factores de riesgo antes descritos.

Encontramos que el principal hallazgo de nuestro estudio fue el aumento en la incidencia de estenosis de uretra de acuerdo con los días de sonda con un riesgo de 46% con el uso de sonda por 12 días.

En nuestro estudio, la edad, tabaquismo, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el volumen prostático, tejido resecaado, tiempo de cirugía, sangrado, calibre del resectoscopio y calibre de la sonda no se encontraron asociados con el aumento en el riesgo de presentar estenosis de uretra posterior a la RTUP.

El tiempo de seguimiento medio de 6 meses corresponde a la mayor incidencia de estenosis en este período descrita en la literatura.

Dentro de las limitantes de nuestro estudio se encuentra el diseño retrospectivo, una cantidad pequeña de pacientes, la realización de los procedimientos en un hospital escuela por un número variable de cirujanos.

Debido a la incidencia relativamente baja, se necesitan poblaciones de estudio más grandes para la detección de posibles diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. El diseño de un estudio con grandes cohortes, estudios prospectivos controlados y/o ensayos multicéntricos con seguimiento a largo plazo podría proporcionar información precisa que modifique los hallazgos señalados por nuestro estudio.

Una perspectiva a futuro es el análisis de los índices plaqueta/linfocito y plaqueta/neutrófilo, los cuales pueden obtenerse sin agregar costo a los estudios de los pacientes.

Conclusiones

La estenosis de uretra posterior a la RTUP es una entidad de etiología variable, con factores de riesgo identificados de impacto variable, la experiencia del cirujano, las características del paciente y el entorno debe ser la consideración fundamental al momento de decidir la modalidad de energía utilizada.

El uso de sonda transuretral posterior a la RTUP por tiempo prolongado demostró ser un factor de riesgo importante para la aparición de estenosis uretral.

El uso juicioso de este, en busca de su uso por el menor tiempo posible de acuerdo con las características del sangrado y del paciente debe de ser una preocupación presente luego de toda RTUP.

Referencias

1. **Harari YN.** Sapiens. De animales a dioses: Una breve historia de la humanidad. Penguin Random House Grupo Editorial España; 2014. 571 p.
2. **Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofmann R.** Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)--incidence, management, and prevention. *Eur Urol.* 2006 Nov;50(5):969–79; discussion 980. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2005.12.042>
3. **Tao H, Jiang YY, Jun Q, Ding X, Jian DL, Jie D, et al.** Analysis of risk factors leading to postoperative urethral stricture and bladder neck contracture following transurethral resection of prostate. *International braz j urol.* 2016 Apr;42(2):302–11. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0500>
4. **The British Association of Urological Surgeons.** TURP (Transurethral resection of the prostate) | The British Association of Urological Surgeons Limited. 2017. [accessed 30 Nov 2020] Available from: https://www.baus.org.uk/museum/96/turp_transurethral_resection_of_the_prostate
5. **Tan GH, Shah SA, Ali NM, Goh EH, Singam P, Ho CCK, et al.** Urethral strictures after bipolar transurethral resection of prostate may be linked to slow resection rate. *Investig Clin Urol.* 2017;58(3):186–91. doi: <https://doi.org/10.4111/icu.2017.58.3.186>
6. **Madersbacher S, Marberger M.** Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int.* 1999 Feb;83(3):227–37. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1999.00908.x>
7. **Mertziotis N, Kozyrakis D, Kyratsas C, Konandreas A.** A Prospective Study of Bipolar Transurethral Resection of Prostate Comparing the Efficiency and Safety of the Method in Large and Small Adenomas. *Adv Urol.* 2015;2015:251879. doi: <https://doi.org/10.1155/2015/251879>
8. **Patel A, Adshead JM.** First clinical experience with new transurethral bipolar prostate electrosurgery resection system: controlled tissue ablation (coblation technology). *J Endourol.* 2004 Dec;18(10):959–64. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2004.18.959>
9. **Singh H, Desai MR, Shrivastav P, Vani K.** Bipolar versus monopolar transurethral resection of prostate: randomized controlled study. *J Endourol.* 2005 Apr;19(3):333–8. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2005.19.333>
10. **Stucki P, Marini L, Mattei A, Xafis K, Boldini M, Danuser H.** Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: a prospective randomized trial focusing on bleeding complications. *J Urol.* 2015 Apr;193(4):1371–5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.08.137>

11. **Michielsen DPJ, Coomans D.** Urethral strictures and bipolar transurethral resection in saline of the prostate: fact or fiction? *J Endourol.* 2010 Aug;24(8):1333–7. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2009.0575>
12. **Hart AJ, Fowler JW.** Incidence of urethral stricture after transurethral resection of prostate. Effects of urinary infection, urethral flora, and catheter material and size. *Urology.* 1981 Dec;18(6):588–91. doi: [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(81\)90462-3](https://doi.org/10.1016/0090-4295(81)90462-3)
13. **Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC.** Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. a cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. 1989. *Journal of Urology.* 2002;167(2 Pt 2):999–1003.
14. **Grechenkov A, Sukhanov R, Bezrukov E, Butnaru D, Barbagli G, Vasyutin I, et al.** Risk factors for urethral stricture and/or bladder neck contracture after monopolar transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Urologia.* 2018 Nov;85(4):150–7. doi: <https://doi.org/10.1177/0391560318758195>
15. **Wessells Hunter, Angermeier Keith W., Elliott Sean, Gonzalez Christopher M., Kodama Ron, Peterson Andrew C., et al.** Male Urethral Stricture: American Urological Association Guideline. *Journal of Urology.* 2017 Jan 1;197(1):182–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.07.087>
16. **Lumen N, Hoebeke P, Willemsen P, De Troyer B, Pieters R, Oosterlinck W.** Etiology of urethral stricture disease in the 21st century. *J Urol.* 2009 Sep;182(3):983–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.05.023>
17. **Khan S, Khan RA, Ullah A, ul Haq F, ur Rahman A, Durrani SN, et al.** Role of clean intermittent self catheterisation (CISC) in the prevention of recurrent urethral strictures after internal optical urethrotomy. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2011 Jun;23(2):22–5.
18. **Günes M, Keles MO, Kaya C, Koca O, Sertkaya Z, Akyüz M, et al.** Does resectoscope size play a role in formation of urethral stricture following transurethral prostate resection? *Int Braz J Urol.* 2015 Aug;41(4):744–9. doi: <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2014.0093>
19. **Varkarakis I, Kyriakakis Z, Delis A, Protogerou V, Deliveliotis C.** Long-term results of open transvesical prostatectomy from a contemporary series of patients. *Urology.* 2004 Aug;64(2):306–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.03.033>