

Eficacia de la embolización de las arterias prostáticas en el tratamiento de los síntomas del tracto urinario bajo asociados a hiperplasia benigna de la próstata. Reporte preliminar

Efficacy of prostatic artery embolization in the treatment of urinary symptoms associated to benign prostatic hyperplasia. A preliminary report

Luis Zegarra-Montes^{1,a,2,b,3,c}, Gustavo Araujo-Almeyda^{4,c}, María Sócola-Kcomt^{1,d,2,c}, Roberto Sánchez-Chipana^{1,d,2,c}, Miguel Trelles De Belaunde^{5,b}, César Ramírez Cotrina^{6,c}, César Loza Munarriz^{1,a}, Carlos Murillo-Canales^{2,e}, Marleni Pari Bravo^{7,f}.

RESUMEN

Objetivos: Determinar la eficacia de la embolización de las arterias prostáticas en el tratamiento de los pacientes con síntomas del tracto urinario bajo asociados a hiperplasia prostática benigna. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, tipo reporte de casos, prospectivo. Se realizó embolización de arterias prostáticas (EAP) a 10 pacientes, 7 de los cuales tenían síntomas del tracto urinario bajo asociado a hiperplasia benigna de próstata (STUB/HBP) moderados y severos, refractarios a tratamiento médico durante 6 meses y 3 portadores de sonda vesical permanente; la edad promedio fue $69,4 \pm 8,04$ años. Se evaluaron a los pacientes antes de la EAP (tiempo 0), y a los meses 1, 3 y 6; el éxito se valoró por: disminución del volumen de la próstata (VP): $>10\%$, mejora del puntaje internacional de síntomas prostáticos (IPSS), flujo urinario máximo (Q_{\max}): >15 ml/seg, índice internacional de función eréctil (IIEF) sin variación o aumento en 10% , disminución del residuo post-miccional (RPM) $>20\%$ y efectos adversos: ≤ 2 eventos. **Resultados:** La EAP fue técnicamente exitosa en el 100% de pacientes. Las tasas de éxito clínico al mes 6 fueron: Disminución del VP en 40% ($p=0,0009$), APE en 15% ($p=0,0464$) y el IPSS mejoró en 63% ($p=0,0010$). No hubo variaciones significativas en el IIEF-15 [reducción del puntaje en $12,1\%$ ($p=0,1157$)], el Q_{\max} [se incrementó en 80% ($p=0,1088$)] y en la reducción del RPM [se redujo en 25% ($p=0,6177$)]. No se presentaron complicaciones mayores durante el estudio. **Conclusiones:** La EAP es una opción de tratamiento para mejorar los parámetros críticos de los STUB/HBP sin afectar la función sexual.

PALABRAS CLAVE: Angiografía, embolización terapéutica, arterias, próstata, enfermedades urológicas, hiperplasia prostática. **(Fuente: DeCS BIREME).**

¹ Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Servicio de Urología General y Oncológica, Hospital Cayetano Heredia. Lima, Perú.

³ Clínica Delgado. Especialidad Urología General y Oncológica. Lima, Perú

⁴ Servicio de Radiología Intervencionista, Hospital Guillermo Almenara Irigoyen-EsSalud. Lima, Perú.

⁵ Departamento de Radiología, Clínica Delgado. Lima, Perú

⁶ Servicio de Radiología, Hospital Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁷ Departamento de Enfermería, Hospital Cayetano Heredia. Lima, Perú.

^a Profesor principal; ^b Jefe del servicio; ^c Médico Asistente; ^d Profesor contratado; ^e Médico Residente; ^f Licenciada de enfermería coordinadora de trasplante renal.

SUMMARY

Objectives: To determine the efficacy of prostatic artery embolization in the treatment of urinary symptoms associated to benign prostatic hyperplasia. **Methods:** A descriptive and prospective case report study was conducted. Embolization of prostatic arteries (EPS) was carried-out in 10 patients, 7 of whom had moderate and severe urinary tract symptoms associated to benign prostatic hyperplasia (UTS/BPH) refractory to medical treatment during 6 months, 3 were using a permanent urinary catheter. Mean age was 69.4 ± 8.04 years. Patients were evaluated at time 0 of EPS and at 1, 3 and 6 months after. Success was defined as reduction in prostatic volume (PV) $>10\%$; improvement in the international score of prostatic symptoms (ISPS); maximum urinary output ($Q_{\text{máx}}$) >15 ml/sec; international index of erectile function (IIEF) with no variation or increase in 10% ; reduction on post void residual (PVR) $>20\%$ and ≤ 2 medical events. **Results:** The EPS was technically successful in 100% of patients. The evaluation of clinical parameters at 6 months was as follows: 40% reduction in PV ($p=0.0009$); the ISPS improved in 63% ($p=0.0010$). No variation was observed in the IIEF-15 [12.1% reduction ($p=0.1157$)]; the $Q_{\text{máx}}$ increased in 80% ($p=0.1088$), and a 25% reduction in PVR ($p=0.6177$). No complications were observed during the procedure. **Conclusions:** EPS is an option to improve clinical parameters of UTS/BPH without affecting the sexual function. No major complications were observed.

KEYWORDS: Angiography, therapeutic embolization arteries, prostate, urological diseases, prostatic hyperplasia. (**Source:** DeCS BIREME).

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de la hiperplasia benigna de próstata (HBP) es de 40 y 90% en pacientes de la quinta y novena década de la vida, respectivamente (1). Los síntomas del tracto urinario bajo (STUB) asociados a la HBP (STUB/HBP) son: aumento de la frecuencia urinaria, urgencia, escape de orina, vacilación, interrupción o disminución de flujo urinario. Algunos pacientes presentan disfunción sexual, que pueden ser por la terapia médica (trastornos de la eyaculación) (2,3).

El tratamiento médico es una alternativa para el alivio de los STUB/HBP e incluyen los bloqueadores alfa 1-A, inhibidores de la 5-alfa-reductasa o terapia combinada, que suelen ser la primera opción de tratamiento, con el inconveniente que deben ser utilizados permanentemente y si se suspenden los síntomas reaparecen (4,5). La cirugía como la resección transuretral de la próstata (RTUP), diferentes técnicas endoscópicas con láser y la cirugía abierta, se realizan para mejorar los síntomas, disminuir la progresión de la enfermedad en pacientes que desarrollan complicaciones o por ser refractarios a tratamiento médico, no están exentas de riesgos y complicaciones como: dolor post-operatorio, infección urinaria, estenosis, disfunción sexual, hemorragia, incontinencia o retención urinaria (6-8).

La embolización de la arteria prostática (EAP) se ha utilizado para el control de la hemorragia severa post-prostatectomía o post-biopsia prostática, observando en el seguimiento reducción del volumen de la próstata con mejoría de los síntomas obstructivos prostáticos (9). También se han publicado casos de HBP con retención urinaria inoperables a causa de una condición clínica crítica por comorbilidades a quienes se realizó EAP con reducción del volumen prostático y respuesta clínica exitosa (10). Asimismo, se ha evaluado la seguridad, morbilidad y resultados de la EAP para el tratamiento de la HBP en pacientes refractarios al tratamiento médico, con resultados positivos estadísticamente significativos (11-13). La eficacia y seguridad de la EAP en pacientes con STUB/HBP está demostrada, reduciendo el volumen de la próstata con mejoría en los síntomas y la calidad de vida, con un mínimo de incontinencia urinaria, reduce los problemas de eyaculación, de erección y con pocos efectos colaterales (13-19).

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de la embolización de las arterias prostáticas en pacientes con síntomas del tracto urinario bajo asociados a hiperplasia prostática benigna.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio tipo reporte de casos prospectivo, realizado en el periodo comprendido entre abril y junio de 2016;

se realizó EAP a 10 pacientes, con edad promedio de $69,4 \pm 8,04$ años, siete tenían STUB/HBP moderados y severos refractarios a tratamiento médico durante 6 meses y tres eran portadores de sonda vesical permanente.

Los criterios de inclusión fueron: hombres ≥ 45 años con STUB/HPB refractario al tratamiento médico, portadores sonda, que no deseaban o tenían alto riesgo para cirugía. Volumen de la próstata \geq de 40 cc y APE normal (≤ 4 ng/ml), firmar consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con cáncer de próstata, divertículo o litiasis vesical, estenosis uretral, insuficiencia renal crónica severa, vejiga neurogénica, hipersensibilidad a sustancia de contraste, coagulopatía, tortuosidad de las arterias ilíacas con aterosclerosis. En los casos de sospecha de cáncer de próstata se le realizó biopsia previa. Los pacientes fueron informados de los diferentes tratamientos médicos y quirúrgicos para los STUB/HBP y acerca de la EAP.

La evaluación se realizó antes de la EAP (tiempo 0) y a los meses 1, 3, y 6. Antes de la EAP, se le realizó angioTEM 3D pélvico, para evaluar la anatomía de los vasos pélvicos incluyendo las arterias prostáticas, sus tortuosidades y cambios arterioescleróticos (Figura 1).

El éxito fue evaluado por variaciones en: el Volumen de la próstata (VP) medido por ecografía en cm^3 , el puntaje internacional de síntomas prostáticos (IPSS), el flujo urinario máximo medido en ml/seg ($Q_{\text{máx}}$), los valores del antígeno prostático específico (APE), los puntajes del Índice internacional de función eréctil (IIEF-15) y el residuo post-miccional (RPM). El dolor se evaluó hasta la hora 6 de la EAP con escala analógica visual (EVA), solicitando al paciente calificar la severidad desde 0 (no dolor) a 10 (el peor dolor) y la presentación de efectos adversos

Se consideró éxito de la EAP, cuando el cateterismo selectivo de la arteria prostática y embolización fue alcanzado en al menos uno de los lados de la pelvis. La tasa de éxito clínico se calificó con: la disminución en el volumen de la próstata: $>10\%$, mejora de IPSS de severo a moderado o moderado a leve, $Q_{\text{máx}} >15$ ml/seg, IIEF no variación o aumento en 10% del puntaje, RPM: disminución $>20\%$, EVA ≤ 3 puntos, efectos adversos: presencia de ≤ 2 eventos.

Técnica de embolización de las arterias prostáticas

Dos días antes, hasta 7 días después de la EAP, el paciente recibió: Omeprazol (20 mg), Paracetamol (1 gr) y Levofloxacino (750 mg). El paciente ingresa



Figura 1. AngioTEM 3D pélvico: Reconstrucción de vasos pélvicos y arteria prostática.

a la clínica dos horas antes de la EAP. Durante el procedimiento se le administró: Alprazolam 0,5 mg, Metamizol 2 gr y Ketorolaco 30 mg.

El procedimiento se realizó en una sala de operaciones híbrida, con el soporte del angiógrafo Discovery IGS 730. Previa asepsia en la zona de la arteria femoral, se infiltra con anestesia local, se punza la arteria femoral con Abbocath 20G, se retira el mandril, se pasa la guía y a través de ésta el introductor 5 Fr de 25 cm. Luego se pasa guía hidrofílica flexible 0,008" llegando hasta la aorta y se desciende hasta la arteria iliaca primitiva, seguidamente a través de esta guía, se pasa un catéter cobra, llegando a la arteria iliaca interna y justo en el ostium se obtienen proyecciones ipsilaterales en 35° y cráneo-caudal 10° inyectando 6 ml de sustancia de contraste no iónica de 300 mg a una velocidad de 3 ml/seg. En este nivel

del procedimiento, se diseña un mapa de navegación para ingresar a la arteria prostática, realizando una angiografía con micro catéter 2,4 Fr, demostrando imágenes en sustracción digital de la irrigación de la próstata. Se procede a la EAP con microesferas de 200u, 250u, 400u según el caso; seguidamente se realiza control angiográfico en proyección frontal, mostrando la opacificación de la próstata. Finalizada la embolización de un lado, se procedió de igual manera con el lado contralateral. Se espera cinco minutos para realizar el control angiográfico post-embolización (Figura 2).

Se describen los resultados clínicos, ecográficos, urodinámicos y de laboratorio. En las variables categóricas se determinaron proporciones y para las variables continuas, media y desviación estándar (DE) en aquellas con distribución normal o mediana y rango

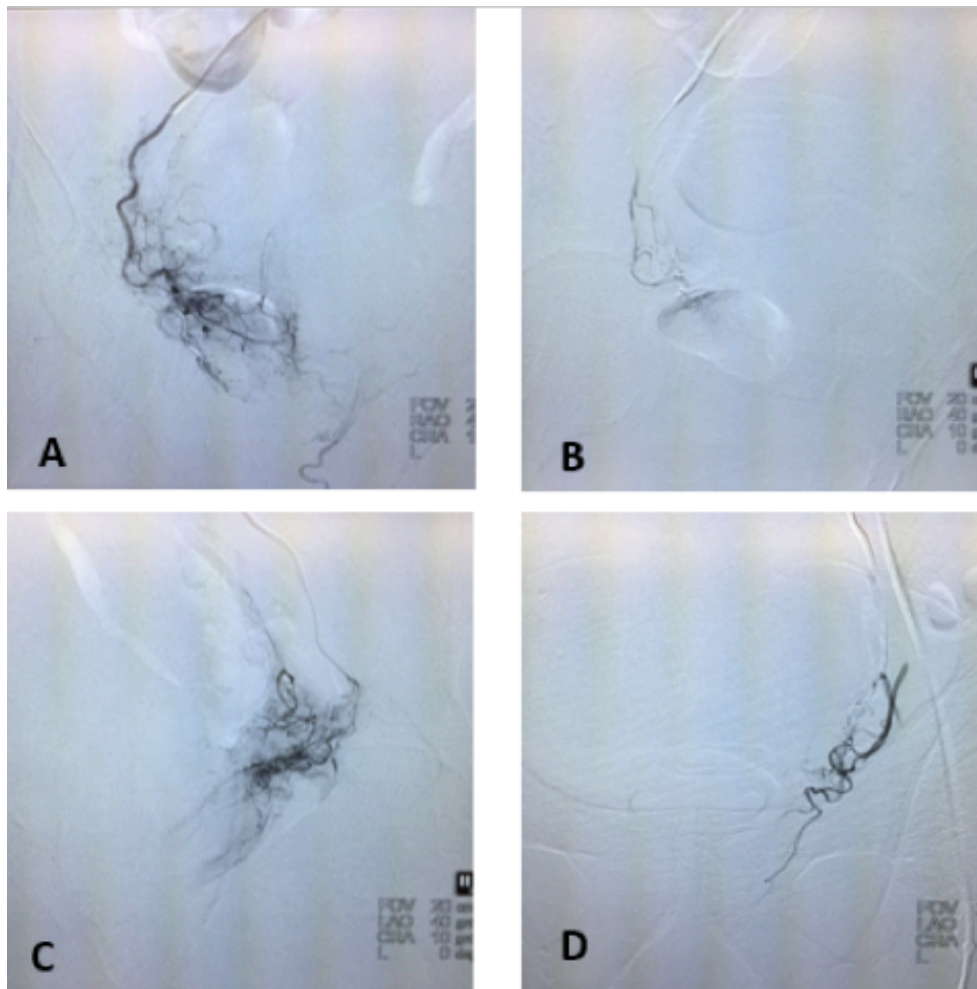


Figura 2. Imágenes en sustracción digital obtenidas mediante micro cateterismo selectivo de las arterias prostáticas. **A y C:** Arteria prostática izquierda y derecha respectivamente muestran irrigación de la próstata. **B y D:** Controles post-embolización de las arterias prostáticas izquierda y derecha, no se ve irrigación de la próstata.

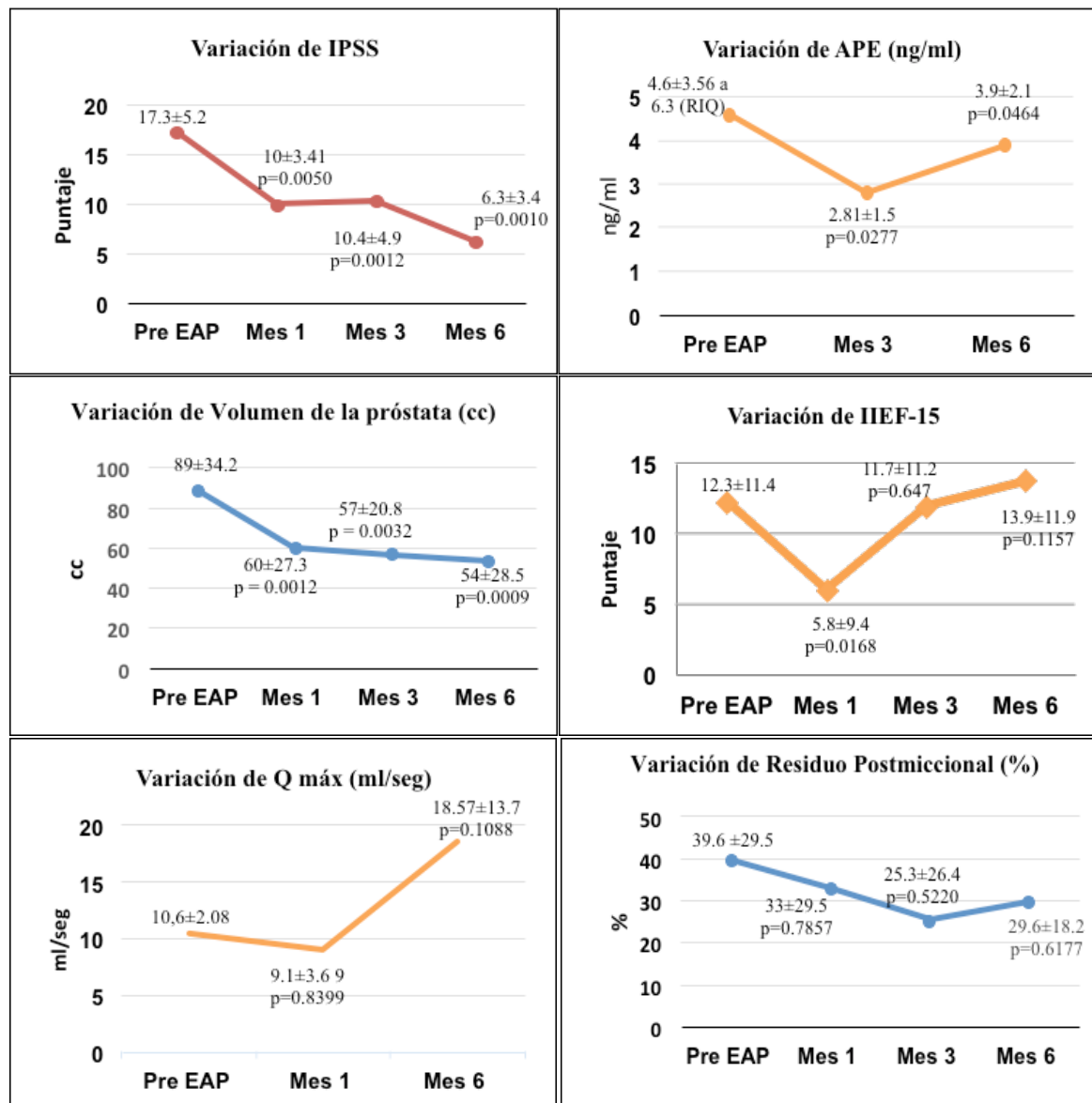


Gráfico 1. Evolución de las variables de éxito clínico.

intercuartil en aquellas sin distribución normal. Para valorar los cambios del basal hasta los 6 meses de seguimiento en las variables continuas con distribución normal se usó el *t-test* para datos apareados, y el test de signos de Wilcoxon para variables continuas sin distribución normal; para comparar datos categóricos se usó el test de proporciones. En el seguimiento se determinaron la tasa de mejoría de STUB/HBP, la variación del volumen de la próstata, $Q_{máx}$, APE, IIEF y RPM, así como la presencia de efectos adversos. Los datos fueron analizados con Stata v 14.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Cayetano Heredia y de la Clínica Delgado.

RESULTADOS

El tiempo del procedimiento fue de 76 a 226 minutos con promedio $155,1 \pm 53,4$ minutos. El seguimiento se realizó al mes 1, 3 y 6. A las 6 horas después de la EAP se procedió al alta. La evolución de las variables de éxito clínico hasta el sexto mes se muestra en el gráfico 1. Se observó disminución del volumen de la próstata en 35 cc (40%), el IPSS mejoró de 17,3 a 6,3 puntos (63%), y los portadores de sonda quedaron liberados de ésta, permaneciendo con medicación de bloqueadores alfa-1. El $Q_{máx}$ aumentó de 10,6 a 18,5 ml/seg. (80%). El APE disminuyó en 0,7 ng/ml (15%). El IIEF-15 mejoró en 1,5 puntos (12,1%). El RPM disminuyó 10cc en promedio (25%).

Las variaciones de las características clínicas, urodinámicas, ecográficas y de laboratorio hasta los 6 meses se describen en la tabla 1: el volumen de la próstata disminuyó en forma significativa de $89 \pm 34,2$ a $54 \pm 28,5$ cc ($p=0,0009$), el IPSS de $17,3 \pm 5,21$ a $6,62 \pm 3,81$ ($p=0,0010$) y el APE en $0,7$ ng/ml ($p=0,0464$). No se encontró diferencias en las variaciones del IIEF-15 ($p=0,1157$), del RPM ($p=0,6177$) y el Q_{\max} ($p=0,1088$).

Cuatro pacientes presentaron efectos adversos, tres presentaron dolor leve tipo quemazón en uretra y periné durante el procedimiento y un paciente con hematospermia tres semanas después del procedimiento. Un paciente falleció de infarto miocárdico cuatro meses después del procedimiento, el paciente tenía antecedente de infartos anteriores al miocardio, hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca congestiva.

DISCUSIÓN

La RTUP es el tratamiento estándar de oro para los pacientes con STUB/HBP, pero en los casos de pacientes con próstata con un volumen mayor de 80 gr es limitada, debido a la morbilidad intra y post-operatorias, debiendo realizarse la cirugía abierta (20-22).

La EAP es una técnica endovascular innovadora, que se está desarrollando como una eventual alternativa de tratamiento mínimamente invasivo en pacientes con STUB/HBP (13,23). Con la finalidad de que la EAP sea exitosa, se realizó una angiogramía, para evaluar los cambios ateroscleróticos de las arterias ilíacas y prostática, sus posibles anastomosis a la arteria

vesical o rectal y así poder realizar el cateterismo superselectivo de las arterias prostáticas, evitando embolizar la arteria vesical, rectal o la dorsal del pene (13). En nuestros casos, técnicamente tuvimos éxito en el 100% de pacientes al lograr embolizar ambas arterias prostáticas; en otros estudios se describe una tasa de éxito entre 90% y 100% (24-27).

Al mes 6 después de la EAP encontramos que el Q_{\max} aumentó en 80% similar a lo encontrado por Pisco 78% y Wang 93% (12,29), a pesar de que esta variación no fue estadísticamente significativa, consideramos que es clínicamente relevante y está relacionada al tamaño de la muestra. El IIEF en nuestros pacientes no varió, hallazgo similar al de Bagla (24) y de Li (25). El RPM disminuyó en 25%, resultado clínicamente no relevante; Li (25), Bilhim (28) y Wang (29) encontraron que el RPM se redujo en 60%, 65% y 72%, respectivamente; nuestros resultados pueden estar relacionados a la poca potencia del estudio para alcanzar diferencias estadísticas.

Finalmente, los resultados más importantes en este estudio están relacionados al IPSS que en nuestra serie mejoró en 63%, mientras que Bilhim reporta 49%, Pisco 52% y Wang 71% (13,28,29). Encontramos que la disminución del volumen de la próstata fue de 40%, similar a los resultados de otros autores cuya disminución varió entre 30% y 42% (16,25,26). Con relación a la disminución del APE fue de 0,7ng/ml (15%).

De los tres pacientes portadores de sonda vesical por retención urinaria, todos dejaron de usarla, similar al publicado por Rampoldi en 80,5% (30). Durante el procedimiento tres pacientes presentaron dolor leve,

Tabla 1. Datos Comparativos de las variables de éxito clínico.

Variable	Pre EAP	EAP Mes 6	p
Vol. Próstata (cm ³)	89,22 ± 34,30	54 ± 28,47	0,0009
IPSS	17,3 ± 5,2079	6,625 ± 3,81	0,0010
Q_{\max} (ml/seg)	10,6 ± 2,08	18,57 ± 13,75	0,1088 *
APE (ng/ml)	4,6 (RIQ: 3,56 – 6,3)	3,89 ± 2,15	0,0464 *
IIEF	12,3 ± 11,412	13,88 ± 11,92	0,1157
RPM (ml)	39,57 ± 29,52	29,7 ± 18,23	0,6177

* Test de Wilcoxon

IPSS: Puntaje Internacional de Síntomas Prostáticos, Q_{\max} : Flujo Urinario Máximo, APE: Antígeno Prostático específico, IIEF: Índice Internacional de Función Eréctil, RPM: Residuo Post-miccional

tipo quemazón en uretra y en el periné, mientras que Pisco refiere dolor leve en el 76,4% de sus pacientes y solo un paciente tuvo dolor severo (13). Un solo paciente presentó hematospermia. No tuvimos otras complicaciones como hematuria transitoria, rectorragia, infección urinaria, retención de orina e isquemia vesical descritas en otras publicaciones (13,25,29).

Aunque hay evidencia creciente de la eficacia y seguridad de la EAP para pacientes con STUB/HBP, se han publicado revisiones sistemáticas utilizando meta análisis y meta-regresión que concluyen que la EAP debe considerarse como una modalidad de tratamiento experimental (31). También hay publicaciones como la de Kaplan (32) que cuestionan la viabilidad a largo plazo de la EAP. Sin embargo, existen otras publicaciones que resaltan la eficacia y la seguridad de la EAP (33,34,27).

Así mismo, en una publicación actualizada, Young (35), manifiesta: “La EAP es una opción de tratamiento mínimamente invasivo para pacientes con STUB/HBP refractaria a tratamiento médico y con alto riesgo para cirugía”. En el manejo quirúrgico de la HBP, existe la necesidad de ofrecer tecnologías innovadoras, mínimamente invasivas para disminuir la morbilidad y secuelas de los pacientes con STUB/HBP para mejorar su calidad de vida. La EAP es una alternativa de tratamiento para los pacientes con STUB/HBP moderados a severos en quienes el tratamiento médico haya fracasado, en pacientes con alto riesgo para la cirugía y que no deseen operarse. La EAP es segura, de baja morbilidad, permite al paciente detener la medicación diaria para los STUB/HBP, preserva la función sexual, se hace con anestesia local y es ambulatoria. Sin embargo, a pesar de tener resultados favorables, es necesario el seguimiento a los pacientes por periodos largos para obtener resultados finales. Nuestro estudio nos permite concluir que la EAP es una opción de tratamiento para mejorar los parámetros críticos de los STUB/HBP sin afectar la función sexual.

Dentro de las limitaciones del estudio podemos mencionar que es un estudio no controlado con 10 pacientes con STUB/HBP moderado a severos seleccionados de manera no probabilística, quienes fueron intervenidos con un nuevo procedimiento que está en proceso en evaluación en el mundo y para tener evidencia de alto nivel y considerar la EAP como un tratamiento estándar para STUB/HBP se requiere ensayos clínicos controlados de mayor envergadura.

Declaración de financiamiento y de conflictos de interés:

Atilio Palmieri SAC donó el material para la embolización de arterias prostáticas. La Clínica Delgado facilitó las instalaciones para realizar la intervención en los pacientes estudiados. Los autores declaran no tener conflicto de interés

Contribución de autoría:

LZM: Participó en la idea de investigación y estudio de urodinamia en seguimiento; **LZM, MSK, RSC** y **MPB** en la ejecución del procedimiento de embolización de arterias prostáticas y selección de los pacientes; **GAA** en la ejecución del procedimiento de embolización de arterias prostáticas y selección de los pacientes y análisis de resultados y discusión; **LZM, MSK, RSC** y **CLM** en el diseño del estudio, análisis de resultados y discusión y elaboración del manuscrito y aprobación de la versión final a ser publicada; **MTD**, en el estudio angiográfico previo a la embolización de arterias prostáticas y análisis de resultados y discusión; **CRC**, realizó el control ecográfico pre y post procedimiento y participó en el análisis de resultados y discusión; **CMC**, en la ejecución del procedimiento de embolización de arterias prostáticas, análisis de resultados y discusión y elaboración del manuscrito.

Institución donde se realizó el estudio:

Hospital Cayetano Heredia y Clínica Delgado

Correspondencia:

Luis Zegarra Montes
Av. Gregorio Escobedo # 676 0F.412-Lima 11, Perú.
Teléfono: 511-460-3255
Correo electrónico: luis.zegarra@upch.pe

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chapple CR, Roehrborn CG. A shifted paradigm for the further understanding, evaluation, and treatment of lower urinary tract symptoms in men: focus on the bladder. *Eur Urol*. 2006;49(4):651-658.
2. Garraway WM, Collins GN, Lee RJ. High prevalence of benign prostatic hypertrophy in the community. *Lancet*. 1991; 338:469-471.
3. Michel MC, Mehlburger L, Bressel HU, et al. Tamsulosin treatment of 19,365 patients with lower urinary tract symptoms: does co-morbidity alter tolerability? *J Urol*. 1998; 160:784-791.
4. McConnell JD, Bruskewitz R, Walsh P, et al. The

- effect of finasteride on the risk of acute urinary retention and the need for surgical treatment among men with benign prostatic hyperplasia. Finasteride Long-Term Efficacy and Safety Study Group. *N Engl J Med*. 1998; 338:557-563.
5. Roehrborn CG, Rosen RC. Medical therapy options for aging men with benign prostatic hyperplasia: focus on alfuzosin 10 mg once daily. *Clin Interv Aging*. 2008; 3:511-524.
 6. Varkarakis J, Bartsch G, Horninger W. Long-term morbidity and mortality of transurethral prostatectomy: a 10-year follow-up. *Prostate*. 2004; 58:248-251.
 7. Reich O, Gratzke C, Bachman A, et al. Morbidity, mortality and early outcome of transurethral resection of the prostate: a prospective multicenter evaluation of 10,654 patients. *J Urol*. 2008; 180:246-249.
 8. Madersbacher S, Marberger M. Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int*. 1999; 83:227-237.
 9. DeMeritt JS, Elmasri FF, Esposito MP, Rosenberg GS. Relief of benign prostatic hyperplasia-related bladder outlet obstruction after transarterial polyvinyl alcohol prostate embolization. *J Vasc Interv Radiol*. 2000; 11(6):767-770.
 10. Carnevale FC, Antunes AA, da Motta Leal Filho JM, et al. Prostatic artery embolization as a primary treatment for benign prostatic hyperplasia: preliminary results in two patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010; 33(2):355-361.
 11. Pisco JM, Pinheiro LC, Bilhim T, Duarte M, Mendes JR, Oliveira AG. Prostatic arterial embolization to treat benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol*. 2011; 22(1):11-19.
 12. Pisco JM, Pinheiro LC, Bihim T, et al. Prostatic arterial embolization for benign prostatic hyperplasia: Short and intermediate results. *Radiology*. 2013; 266(3):669-677.
 13. Pisco JM, Rio Tinto H, Campos Pinheiro L, et al. Embolisation of prostatic arteries as treatment of moderate to severe lower urinary symptoms (LUTS) secondary to benign hyperplasia: results of short and mid-term follow-up. *Eur Radiol*. 2013;23(9):2561-2572.
 14. Kisilevzky N, García-Mónaco R, Paralta O. Embolización prostática: un nuevo campo de actuación de la radiología intervencionista. *Rev Argent Radiol*. 2014;78(2):99-110.
 15. Carnevale FC, da Motta Leal Filho JM, Antunes AA, et al. Quality of life and clinical symptom improvement support prostatic artery embolization for patients with acute urinary retention caused by benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiology*. 2013; 24(4):535-42.
 16. Carnevale FC, Antunes AA. Prostatic artery embolization for enlarged prostates due to benign prostatic hyperplasia. *How I Do It. Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013; 36(6):1452-63.
 17. Bagla S. La embolización de la arteria prostática en hiperplasia benigna mejora los resultados en el 96% de las intervenciones. *JANO.ES: Medicina y humanidades*; 2015. (Citado el 5 julio 2017). Disponible en: <http://www.jano.es/noticia-la-embolizacion-arteria-prostatica-hiperplasia-23846#>
 18. Gaitero A. Terapia pionera para la próstata. León, España: *Diario de León.es*; 2015. (Citado el 5 julio 2017). Disponible en: http://www.diariodeleon.es/noticias/saludybienestar/terapia-pioneraprostata_966876.html
 19. Chávez A, Mata M, Roberto A, et al. Embolización selectiva de las arterias prostáticas como alternativa al tratamiento quirúrgico de la HBP. Salamanca: Asociación Española de Urología. LXXX Congreso Nacional de Urología. (Citado el 22 febrero 2017). Disponible en: http://www.aeu.es/aeu_webs/aeu2015/resumenGR.aspx?Session=22&Numero=P-56
 20. Seki N, Naito S. Instrumental treatments for benign prostatic obstruction. *Curr Opin Urol*. 2007; 17:17-21.
 21. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)—incidence, management, and prevention. *Eur Urol*. 2006; 50:969-79.
 22. Oelke M, Bachmann A, Descalzeaud A, et al. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol*. 2013; 64:118-40.
 23. Kovács A. Prostate artery embolization (PAE): Technique and results. *Radiologe*. 2017; 57(8):641-651.
 24. Bagla S, Martin CP, Van Breda A, et al. Early results from a United States trial of prostatic artery embolization in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(1):47-52.
 25. Li Q, Duan F, Wang MQ, et al. Prostatic arterial embolization with small sized particles for the treatment of lower urinary tract symptoms due to large benign Prostatic Hyperplasia: Preliminary results. *Chin Med J*. 2015;128(15):2072-7.
 26. Wang M, Guo L, Duan F, et al. Prostatic arterial embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms caused by benign prostatic hyperplasia: a comparative study of medium- and large-volume prostates. *BJU Int*. 2016;117(1):155-64.
 27. Hwang JH, Park SW, Chang IS, et al. Comparison of nonspherical polyvinyl alcohol particles and microspheres for prostatic arterial embolization in patients with benign prostatic hyperplasia. *BioMed Res Int*. 2017; 2017: 1-7. Doi: <https://doi.org/10.1080/17445019.2017.1350000>

- org/10.1155/2017/8732351
28. Bilhim T, Pisco J, Rio Tinto H, et al. Unilateral versus bilateral prostatic arterial embolization for lower urinary tract symptoms in patients with prostate enlargement. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013; 36(2):403-411.
 29. Wang MQ, Guo LP, Zhang GD, et al. Prostatic arterial embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to large (>80 mL) benign prostatic hyperplasia: results of midterm follow-up from Chinese population. *BMC Urol.* 2015;16:15:33.
 30. Rampoldi A, Barbosa F, Secco S, et al. Prostatic artery embolization as an alternative to indwelling bladder catheterization to manage benign prostatic hyperplasia in poor surgical candidates. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40(4):530-536.
 31. Shim SR, Kanhai KJ, Ko YM, Kim JH. Efficacy and safety of prostatic arterial embolization: systematic review with meta-analysis and meta-regression. *J Urol.* 2017; 197:465-479.
 32. Kaplan SA. Prostate arterial embolization is a viable option for treating symptoms of benign prostatic hyperplasia: *Con. J Urol.* 2017;198(1):9-11.
 33. Schreuder SM, Scholtens AE, Reekers JA et al. The role of prostatic arterial embolization in patients with benign prostatic hyperplasia: a systematic review. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014; 37:1198.
 34. Golzarian J, Antunes AA, Bilhim T, et al. Prostatic artery embolization to treat lower urinary tract symptoms related to benign prostatic hyperplasia and bleeding in patients with prostate cancer: proceedings from a multidisciplinary research consensus panel. *J Vasc Interv Radiol.* 2014; 25:665.
 35. Young S, Golzarian J. Prostate arterial embolization is a viable option for treating symptoms of benign prostatic hyperplasia. *Pro J Urol.* 2017;198(1):9-11.

Recibido: 16/12/2017

Aceptado: 27/03/2018