

ORIGINAL

Embolización de arterias prostáticas en la hiperplasia benigna de la próstata en pacientes no quirúrgicos



R. Monreal^a, C. Robles^b, M. Sánchez-Casado^c, J.J. Ciampi^a, M. López-Guerrero^d,
R.J. Ruíz-Salmerón^b y C. Lanciego^{a,*}

^a Unidad de Radiología Intervencionista, Hospital Virgen de la Salud, Complejo Hospitalario Universitario de Toledo, Toledo, España

^b Servicio Endovascular, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

^c UCI-Bioestadística, Complejo Hospitalario Universitario de Toledo, Toledo, España

^d Servicio de Urología, Hospital Virgen de la Salud, Complejo Hospitalario Universitario de Toledo, Toledo, España

Recibido el 26 de marzo de 2019; aceptado el 29 de julio de 2019

Disponible en Internet el 19 de noviembre de 2019

PALABRAS CLAVE

Próstata;
Hiperplasia benigna
de la próstata;
Embolización;
Radiología
intervencionista

Resumen

Objetivo: Presentar los resultados de un estudio multidisciplinar de dos hospitales terciarios, junto a los servicios de urología, sobre 102 pacientes consecutivos no candidatos a cirugía tratados durante más de 6 años, en los que se realizó embolización de arterias prostáticas para el tratamiento de la hiperplasia benigna.

Material y métodos: Desde diciembre de 2012 a febrero de 2019, 102 pacientes con síntomas de hiperplasia benigna de la próstata (HBP) no candidatos a cirugía o que la rechazaron explícitamente, con una edad media de 73,9 años (rango 47,5-94,5), fueron sometidos a embolización prostática. Se llevó a cabo un seguimiento de estos a través de cuestionarios sobre la sintomatología urinaria, función sexual e impacto en la calidad de vida, así como la medición del volumen prostático, uroflujometría y antígeno prostático específico (PSA) al mes, 3 y 6 meses y al año del procedimiento.

Resultados: La técnica fue exitosa en un 96% de los pacientes (76,2% bilateral y 19,8% unilateral). El tiempo de duración media del procedimiento fue de 92 minutos y el de radioscopia, de 35,2 minutos. Se demostraron cambios estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en el PSA, el flujo urinario pico (Q_{máx}), el cuestionario QoL (Quality of life) y el International Index of Erectile Function (IPSS). El PSA disminuyó un 58% a los 3 meses respecto al valor inicial. Asimismo, el Q_{máx} aumentó de manera significativa en un 63% al tercer mes tras la embolización. Se obtuvo una mejoría significativa en los test QoL e IPSS, con una disminución de 3,7 puntos y 13,5 puntos de media, respectivamente, al año de seguimiento. El volumen prostático mostró

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: clanciego@gmail.com (C. Lanciego).

KEYWORDS

Prostate;
Benign prostatic
hyperplasia;
Embolisation;
Interventional
radiology

t una disminución no estadísticamente significativa al año, tras el tratamiento. Se han recogido una serie de complicaciones menores, que en ningún caso requirieron ingreso hospitalario.

Conclusiones: La embolización prostática para el tratamiento de la HPB demostró ser una técnica eficaz y segura en pacientes no candidatos a cirugía.

© 2019 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Embolisation of prostate arteries in benign prostatic hyperplasia in non-surgical patients

Abstract

Objective: To present the results of a multidisciplinary study of two tertiary hospitals, together with urology services, on 102 consecutive patients not candidates for surgery treated for more than 6 years, in whom prostatic arteries were embolised for the treatment of benign hyperplasia.

Material and methods: From December 2012 to February 2019, 102 patients with symptoms of benign prostatic hyperplasia (BPH) not candidates for surgery or who explicitly rejected surgery, with an average age of 73.9 years (range 47.5-94.5), underwent prostatic artery embolisation. The patients were followed up by questionnaires on urinary symptoms, sexual function and impact on quality of life, as well as measurement of prostate volume, uroflowmetry and prostate specific antigen (PSA) at one, 3 and 6 months and one year following the procedure.

Results: The technique was successful in 96% of patients (76.2% bilateral and 19.8% unilateral). The mean duration of the procedure was 92 minutes and of the radioscopy 35.2 minutes. Statistically significant changes were demonstrated ($p < .05$) in PSA, peak urinary flow, QoL (quality of life) questionnaire and the International Index of Erectile Function (IPSS). PSA had reduced by 58% from baseline at 3 months. Similarly, the Qmax had increased significantly by 63% in the third month following embolisation. A significant improvement in the QoL and IPSS tests was achieved, with a reduction of 3.7 points and a mean 13.5 points, respectively, at one year's follow-up. Prostate volume showed a non-statistically significant decrease at follow-up of one year following treatment. A series of minor complications was collected, no case of which required hospital admission.

Conclusions: Prostatic embolisation for the treatment of BPH proved an effective and safe technique in patients who were not candidates for surgery.

© 2019 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La hiperplasia benigna de la próstata (HBP) es una de las patologías más frecuentes en nuestra sociedad. La incidencia en hombres mayores de 60 años es superior al 50% y aumenta con la edad¹. Se caracteriza por varios síntomas urinarios que tienen un gran impacto en la calidad de vida, como por ejemplo aumento de la frecuencia miccional, nicturia, urgencia miccional, vaciado incompleto de la vejiga y retención urinaria.

La primera experiencia que se tiene del procedimiento de embolización prostática fue a principios de la pasada década, descrita por DeMeritt², la cual tenía como finalidad controlar la hematuria severa en pacientes con HBP tras biopsia. En este estudio no solo se consiguió controlar la hematuria, sino que incidentalmente descubrieron que los pacientes mostraban una disminución del volumen prostático (VP) y una mejoría de los síntomas secundarios a la HBP. A finales de la pasada década se realizaron dos estudios experimentales en animales dirigidos a probar la eficacia y seguridad de la embolización prostática (EP)^{3,4}. En ambos quedó demostrada la eficacia de la técnica en la disminución

del volumen prostático y la seguridad de administrar las partículas selectivamente en las arterias prostáticas sin eventos no deseados en órganos adyacentes y con función sexual intacta. Más recientemente se han publicado varios estudios que defienden la EP como una técnica eficaz y segura para el control de los síntomas de HBP, entre los que destacan los estudios de distribución aleatoria de Gao et al.⁵ y Carnevale et al.⁶ sobre embolización prostática frente a resección transuretral prostática (RTUP). Asimismo, existen múltiples metaanálisis^{7,8}, revisiones sistemáticas⁹ y otros estudios de series de casos sobre el tema¹⁰⁻¹⁵.

Presentamos la experiencia de dos centros terciarios de similares características en los que se ha propuesto la EP como tratamiento para la HBP en pacientes no candidatos a cirugía, obtenida de un estudio retrospectivo a lo largo de más de 6 años.

Material y métodos

Durante un periodo de más de 6 años (de diciembre de 2012 a febrero de 2019) se ha realizado un estudio observacional prospectivo con análisis retrospectivo de los datos, sobre

Tabla 1 Características basales y demográficas de la totalidad de los pacientes de la muestra

<i>Edad (años)</i>	73,9 ± 9,6
<i>Comorbilidad grave</i>	95 (93,2%)
<i>Rechazo a cirugía</i>	7 (6,8%)
<i>Sonda vesical permanente</i>	29 (28,4%)
<i>Pacientes hospital 1</i>	37 (36,2%)
<i>Pacientes hospital 2</i>	65 (64,8%)
<i>Vía de acceso</i>	
Femoral	52 (51%)
Radial	50 (49%)
<i>Éxito técnico</i>	
No	4 (4%)
Bilateral	77 (76,2%)
Unilateral	20 (19,8%)
<i>Patrón angiográfico</i>	
I	90 (44,1%)
II	44 (21,6%)
III	31 (15,2%)
IV	17 (8,3%)
V	22 (10,8%)
<i>Agentes embolización</i>	
Partículas PVA	4 (3,9%)
Esferas Beadblock	33 (31,4%)
Microesferas Embozene	66 (64,7%)
Tiempo de fluoroscopia (minutos)	35,2 ± 17,2
Dosis área radiación (nGy/m ²)	50.783 ± 23.530

102 pacientes de los dos centros que participan. La edad media ha sido 73,9 años (rango 47,5-94,5). Todos los pacientes firmaron el correspondiente consentimiento informado y el estudio ha sido aprobado por el comité de investigación clínica del hospital.

Todos los pacientes han sido referidos desde el servicio de Urología cumpliendo unos criterios de inclusión restrictivos. Todos los pacientes incluidos presentaban unos síntomas del tracto urinario moderados-graves (International Prostate Symptom Score [IPSS] > 8) atribuidos a HBP y con fracaso del tratamiento médico durante 6 meses. Además, eran pacientes no candidatos a cirugía por una alta comorbilidad asociada o porque la rechazaban expresamente. Los criterios de exclusión han sido fundamentalmente alergia al contraste yodado, insuficiencia renal grave (creatinina sérica > 2 mg/dl) o historia conocida de adenocarcinoma prostático y/vesical, así como arterias prostáticas no permeables en tomografía computarizada (TC) previa. De los 102 pacientes, 29 eran portadores de sonda permanente (tabla 1).

En prácticamente la totalidad de los pacientes se ha realizado estudio de angio-TC previo al procedimiento y en aquellos en los que, a criterio del operador, había duda sobre la naturaleza prostática de la arteria cateterizada se realizó *cone-beam* CT (TC de haz cónico).

Hemos estudiado los patrones angiográficos¹⁴ y los hemos clasificado en cinco grupos (I-V).

Procedimiento técnico de embolización

La embolización prostática se llevó a cabo en equipos angiográficos con sustracción digital: Angiostar Plus y ArtisZee (Siemens, Alemania).

La vía de acceso ha sido tanto por femoral común (fig. 1) como por radial con anestesia local.

El procedimiento estándar de EP¹⁵ consiste en la realización de una aortografía pélvica y posteriormente angiografía selectiva de ambas hipogástricas para identificar las arterias prostáticas que se cateterizarán con microcatéteres posteriormente para embolizarlas.

Se han empleado los microcatéteres Progreat 2.7 (Terumo, Japón), Progreat 2.4 (Terumo, Japón), Renegade HIFLOW Fanthom (Boston Scientific, EE. UU.), y microcatéter Rebar 18 (Covidien-Medtronic, EE. UU.). En uno de los dos hospitales que participan en el estudio, en el que se accede preferentemente por vía radial, se han utilizado catéteres portadores de mayor longitud (entre 120 y 130 cm).

La embolización de las arterias prostáticas (AP) se realizó preferentemente con microesferas tipo Embozene (Celonova, Boston Scientific, EE. UU.) de 250-400 micras de diámetro, aunque también se han usado micropartículas no esféricas de partículas de polivinilo alcohol (PVA) (Contour 250-350 micras, de Boston Scientific, EE. UU.), y microesferas de Bead-Block (Terumo, Japón) con rango de 300-500 micras de diámetro. Las arterias prostáticas se consideraron embolizadas cuando cesaba por completo el flujo anterógrado (no se usó la técnica PErFect en ningún caso)¹².

Diseño estadístico del estudio

Variables estudiadas: IPSS, Quality of Life (QoL), VP, flujo urinario pico (Q_{máx}) y PSA.

Las variables cuantitativas se expresan como media ± desviación estándar y las categóricas o cualitativas como recuento (porcentaje). Para comparar variables categóricas o cualitativas utilizamos la prueba de chi cuadrado, con el test de Fisher cuando no se cumplen las condiciones de aplicación; para comparar variables cuantitativas antes-después utilizamos el test *t* para muestras pareadas. Cuando son más de dos variables utilizamos el test de análisis de la variancia con pruebas *post hoc*. Se considera significativo todo valor de *p* < 0,05.

El seguimiento ha consistido en la evaluación clínica en las consultas de procedencia, estudio urodinámico, PSA, así como realización del cuestionario IPSS, el International Index of Erectile Function (IIEF-5) y ecografía transabdominal con medida del elipsoide, para calcular el VP al mes, 3 meses, 6 meses, un año (y hasta 2 años en algunos casos).

Resultados

De diciembre 2012 a febrero de 2019 se ha realizado embolización prostática a 102 pacientes entre los dos hospitales (37 pacientes en uno de ellos y 65 en el otro).

Hemos obtenido un éxito técnico en el 96% de los casos (98 de 102), considerando como tal la embolización de al menos una de las arterias prostáticas. En 78 casos (76,2%)

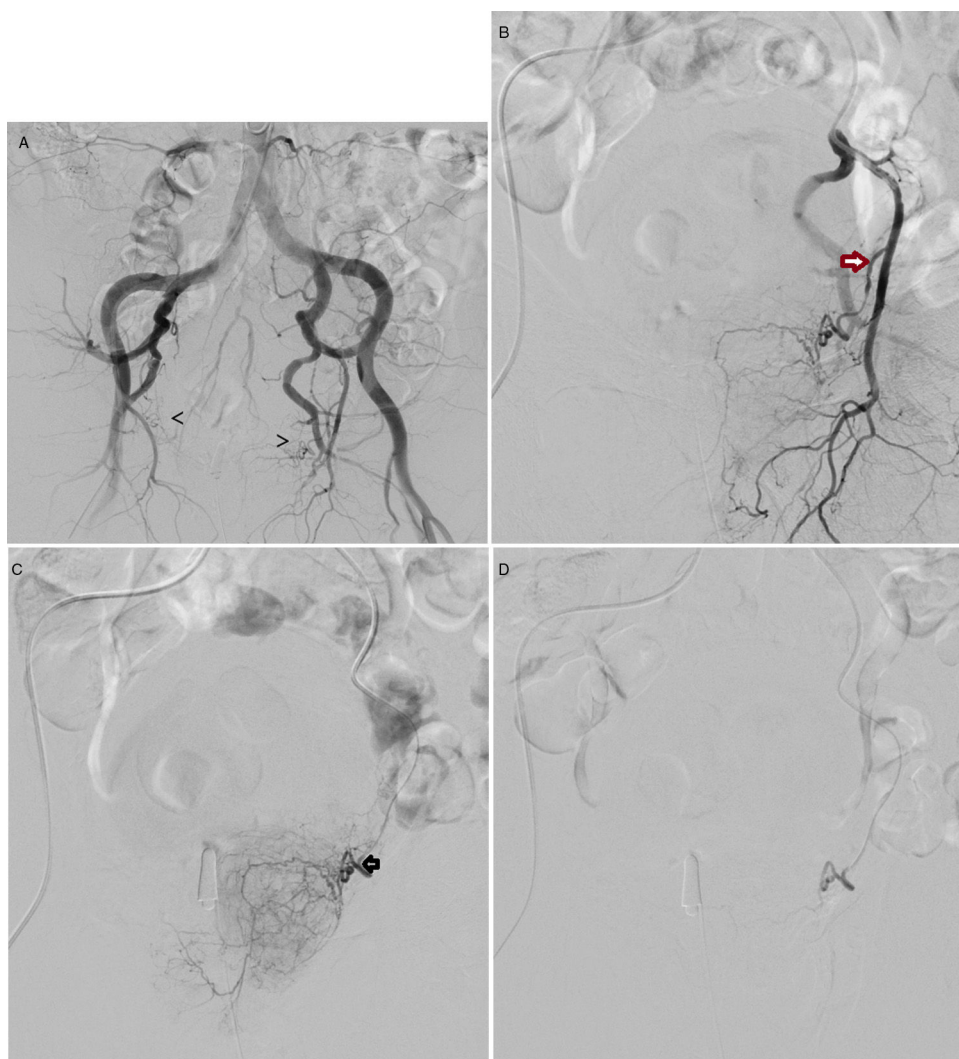


Figura 1 A) Arteriografía pélvica previa a la realización de embolización selectiva de arterias prostáticas, en la que el origen de ambas arterias está señalado con puntas de flecha. B) Arteriografía selectiva de arteria hipogástrica izquierda, con angulación 10° craneal y 35° ipsilateral, con la finalidad de identificar la salida de la de arteria vesical inferior/arteria prostática (flecha). C) Cateterización selectiva, empleando microcatéter de la arteria prostática izquierda (flecha). Previo a la embolización con micro-partículas de 250 micras. D) Control angiográfico posterior a la embolización, donde se observa el completo sellado del vaso, en este caso de la arteria prostática izquierda.

pudimos realizar una embolización bilateral y en 20 casos (19,8%) realizamos tratamiento unilateral. En 4 (4%) pacientes no se pudo cateterizar ninguna de las arterias prostáticas y por tanto se considera fracaso de la técnica debido a la oclusión de las mismas por ateromatosis, tortuosidad o ángulo no favorable en el origen de la arteria prostática.

Los patrones angiográficos registrados han sido: I (n=90 casos), II (n=44), III (n=31), IV (n=17) y V (n=22) (tabla 2). La vía de acceso para realizar la técnica fue tanto femoral (52 casos; 51%) como la radial (50 casos; 49%). Tanto los diferentes patrones vasculares como las vías de acceso no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en el éxito técnico ni clínico entre ellas.

El tiempo de fluoroscopia medio fue de 35,2 minutos (rango: 11-87 min) y el tiempo total del procedimiento fue de 92 minutos (rango: 90-190 min). La dosis-área media fue de 50.783 (rango: 3.496-93.899 $\mu\text{Gy}/\text{m}^2$).

Variables cualitativas (IPSS, QoL)

El IPSS basal fue de $20,3 \pm 5,1$ puntos, consiguiéndose una mejoría significativa del mismo en comparación con los resultados a los 3, 6 y 12 meses ($p < 0,05$) (fig. 2).

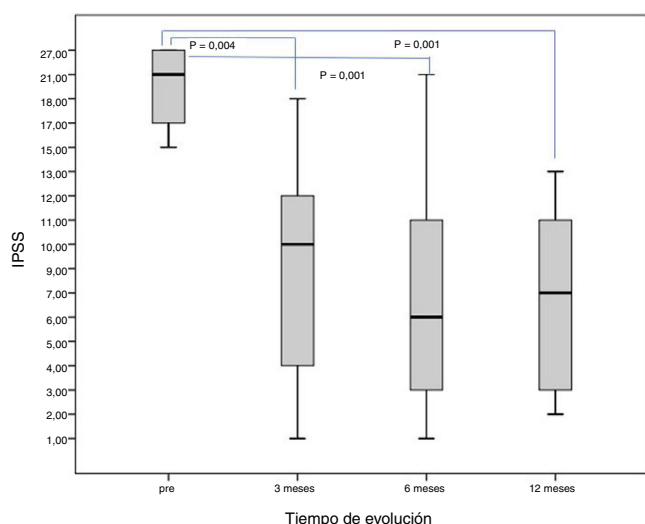
Los valores de QoL también disminuyeron de manera significativa, con una media pretratamiento de 5 ± 0 , con una disminución estadísticamente significativa ($p < 0,001$) de 3,7 puntos a los 12 meses.

Variables cuantitativas (VP, PSA, Qmáx)

El VP inicial fue de $99,2 \pm 69,1 \text{ cm}^3$, disminuyendo de manera significativa un 23,6% del volumen inicial al tercer mes y un 40% al sexto mes tras la embolización. A partir del sexto mes, el volumen parece aumentar leve-

Tabla 2 Características de los patrones angiográficos según el origen de la arteria prostática

Patrón angiográfico	
I: Origen común con la arteria vesical superior	90 (44,1%)
II: Origen independiente de la arteria vesical superior y distal a ella	44 (21,6%)
III: Origen de la arteria obturatriz	31 (15,2%)
IV: Origen de la arteria pudenda interna	17 (8,3%)
V: Otros orígenes (incluyendo doble arteria prostática)	22 (10,8%)

Tomado de: Assis et al.¹⁴.**Figura 2** Evolución del International Prostate Symptom Score (IPSS) a nivel basal y según el tiempo de evolución (3, 6 y 12 meses) tras la realización de la embolización prostática.

mente llegando a $67,1 \pm 32,6 \text{ cm}^3$ un año después de la embolización (reducción del 32% al año). En relación con este último dato de VP observamos una ligera caída (del 40% al 32%), y aunque no alcanza significación estadística ($p=0,065$) sí que se observa una tendencia a disminuir, que tal vez con series más amplias o más seguimiento se confirmaría.

El $Q_{\text{máx}}$ sí muestra un aumento significativo, siendo el $Q_{\text{máx}}$ basal de $9,7 \text{ ml/s} \pm 1,9$, llegando a $15,9 \pm 2,3 \text{ ml/s}$ 3 meses después de la EP ($p < 0,001$).

El PSA basal fue de $8,5 \pm 3,4 \text{ ng/ml}$, llegando a una reducción estadísticamente significativa a los 3 meses de $3,1 \pm 2,02 \text{ ng/ml}$ ($p < 0,001$).

Todos los datos de resultados se exponen, a modo de resumen, en la [tabla 3](#).

Complicaciones

De los 98 pacientes, 86 no mostraron ningún efecto secundario no deseado (87,7%). Entre las complicaciones registradas existen 2 pacientes con disfunción eréctil (2%), 2 con infección urinaria (2%), 4 pacientes sufrieron dolor púbico intenso tras el procedimiento (4%) y hubo 4 casos de úlceras genitales (4%) que revirtieron con tratamiento local. En lo relacionado con las complicaciones de la EP, en nuestro estudio todas ellas fueron menores (grado I/II) según la clasificación de Clavien-Dindo¹⁶ y no requirieron hospitalización del paciente en ningún caso.

Seguimiento a medio plazo

Durante el seguimiento al mes, 3, 6 y 12 meses hubo recurrencia de la sintomatología urinaria en algunos pacientes. De los 29 pacientes que eran portadores de sonda vesical permanente antes del tratamiento, 9 presentaron retención aguda urinaria y tuvieron que ser resondados entre los primeros 3-6 meses tras la embolización sin poder retirarles la sonda de nuevo, por lo que el éxito clínico total de retirada de sonda fue del 69%.

Asimismo, sobre los casos de reaparición de los síntomas y por tanto de fracaso clínico, en 4 pacientes terminó realizándose RTUP entre los 3-6 meses tras la EP por recurrencia de los síntomas. Un paciente fue tratado con radioterapia por presencia de adenocarcinoma prostático no quirúrgico a los 3 meses de la embolización, y otros 4 pacientes con el mismo diagnóstico fueron tratados con prostatectomía. La elevación brusca de los niveles de PSA y la imagen sugestiva en ecografía de control llevó a la práctica de biopsia cuya positividad condujo al quirófano. En nuestra serie, uno de los pacientes tuvo recurrencia precoz de los síntomas durante el primer mes tras la embolización y fue reembolizado con mejoría posterior.

Se ha descrito 4 fallecimientos durante el primer año de seguimiento tras la EP por la evolución de sus patologías de base o por causa natural.

Con estos datos podemos decir que el éxito clínico es del 92,9% a los 3 meses, del 85,7% a los 6 meses y del 81,6% al año.

Tabla 3 Variables de respuesta clínica valoradas preintervención y a los 3, 6 y 12 meses

Variables	Preintervención	3 meses	6 meses	12 meses	p
QoL	5 $\pm$ 0	1,5 $\pm$ 0,7	2,5 $\pm$ 1,4	1,3 $\pm$ 1,4	< 0,001
IPSS	20,3 $\pm$ 5,1	9,1 $\pm$ 5,4	7,1 $\pm$ 6,2	6,8 $\pm$ 4,1	0,001
Volumen prostático (cm^3)	99,2 $\pm$ 69,1	75,8 $\pm$ 37,8	59,4 $\pm$ 36,5	67,1 $\pm$ 32,6	0,065
Flujo urinario pico (ml/s)	9,7 $\pm$ 1,9	15,9 $\pm$ 2,3	-	-	< 0,001
PSA (ng/ml)	8,5 $\pm$ 3,4	3,1 $\pm$ 2,02	-	-	< 0,001

Las variables cuantitativas se expresan como media $\pm$ desviación estándar y las variables categóricas, como recuento (porcentaje). PSA: antígeno prostático específico; IPSS: International Prostate Symptom Score; QoL: Quality of life.



Figura 3 Angio-CT previa, con reconstrucción volumétrica para planificar el procedimiento de embolización (en línea discontinua, como signo de puntuación, se marca el origen, la zona media y la zona distal del vaso prostático derecho).

Discusión

La embolización es una técnica ampliamente establecida para el tratamiento de diferentes patologías por parte de radiología intervencionista; sin embargo, en la HBP no es el patrón de referencia. En los pacientes con síntomas de HBP, la técnica de referencia en la actualidad es la RTUP, aunque tiene sus limitaciones en pacientes de edad avanzada y con importantes comorbilidades. La EP puede ser una opción terapéutica en este tipo de pacientes, en los que ha demostrado ser una técnica segura y eficaz¹⁷⁻¹⁹.

En nuestro estudio tuvimos éxito técnico en el 96% de los pacientes al lograr embolizar al menos una de las arterias prostáticas (76,2% bilateral y 19,8% unilateral), cifras que coinciden con los resultados de otros estudios en los que describen un éxito entre el 90% y el 100%^{20,21}.

La anatomía vascular de la pelvis masculina es complicada, con frecuentes variantes anatómicas. El origen de las arterias prostáticas es variable y pueden llegar a ser muy tortuosas o elongadas, sobre todo en pacientes de edad avanzada como son los de nuestro estudio^{22,23}. Además, la afectación ateromatosa puede impedir el cateterismo de las arterias prostáticas, por lo que en ocasiones solamente es posible realizar tratamiento unilateral, como en el 19,8% de nuestros casos. Aunque el objetivo principal de la EP es embolizar ambas arterias prostáticas, Bilhim et al. han descrito mejoría sintomática en la mitad de estos pacientes en los que únicamente es posible un tratamiento unilateral²⁴.

El hecho de realizar una angio-TC previa al tratamiento nos ayuda a seleccionar a los pacientes adecuados para la técnica y nos da información sobre las variantes anatómicas (fig. 3). Pisco et al. ya plantean la utilización rutinaria de TC antes del procedimiento²⁰ y nosotros lo hemos realizado en prácticamente todos los pacientes. El TC de haz cónico es



Figura 4 A) Imagen de tomografía computarizada de haz cónico (corte axial) para demostrar la correcta cateterización de la arteria prostática, previa a la embolización: a través de microcatéter y con 5 segundos de retraso en forma Dyna-CT se introduce contraste diluido que marca la zona de hemiglándula vascularizada por dicho vaso.

otra herramienta de imagen que nos puede ayudar durante el procedimiento (fig. 4), para confirmar que efectivamente hemos cateterizado la arteria prostática y para descartar que haya algún tipo de anastomosis con el objetivo de evitar complicaciones isquémicas no deseadas²⁵.

Tras 3 meses de la embolización, el Qmáx mostró un aumento significativo ($p < 0,001$) (63%) similar al obtenido por otros autores del 45% al 54%^{26,27}.

Encontramos que la disminución del VP fue de 32% a los 12 meses, cifras similares a las que hallaron otros autores en el mismo tiempo de seguimiento, cuya disminución se encontraba entre el 22% y el 41%^{11,28,29}. No se ha demostrado relación entre mejoría clínica y reducción del volumen a más de 1 año¹¹. En nuestra serie destaca que las próstatas tienen un tamaño grande (media de 100 g), lo cual se asemeja a las series de otros estudios con grandes próstatas³⁰⁻³⁵ que llegan a conclusiones similares respecto a este asunto.

En lo relacionado con los niveles de PSA se identificó una disminución del 58% a los 3 meses tras la embolización. Estas cifras se encuentran entre las descritas en la literatura científica (38% y 64%) para el mismo tiempo de evolución tras la EP^{11,29}.

Finalmente, los resultados que tienen mayor relevancia son los relacionados con la clínica del paciente, entre los que podemos destacar el IPSS y el QoL. En nuestros pacientes, el IPSS mejoró un 66% (disminución de la media de 13,5 puntos) a los 12 meses de seguimiento, datos similares a los obtenidos por otros autores (57%, 50% y 69%, respectivamente)^{11,26,28}.

Asimismo, comprobamos una mejoría en el test QoL al año tras la embolización, con una disminución de 3,7 puntos de media. Con estos datos corroboramos la mejoría ya descrita por otros autores^{20,28,29} que obtuvieron una disminución de 2,4, 2,5 y 5,6 puntos de media, respectivamente.

En nuestra serie se trata de pacientes no quirúrgicos en su mayoría, en los que la EP ha demostrado mejoría de las variables cuantitativas y cualitativas al igual que otros^{31,32}, por lo que pensamos que este es el presente y futuro de la técnica en nuestro medio.

En el subgrupo de pacientes portadores de sonda urinaria antes de la embolización se pudo retirar en el 69% (20 de 29), cifras algo inferiores a las descritas en la literatura científica para este tipo tan peculiar de pacientes y que son del 80,5-100%^{31,33-37}.

El estudio que presentamos tiene algunas limitaciones. Es un estudio retrospectivo en el que no existe un grupo control al que se le haya realizado otra técnica para el tratamiento de los síntomas de HBP. No se han podido recoger por completo las variables a 6 y 12 meses (PSA y Qmáx), y por otro lado no se ha recogido el residuo posmiccional de manera sistemática en todas las ecografías de control, solamente en algunos pacientes, por lo que es insuficiente para el análisis estadístico. Asimismo, los resultados evolutivos del cuestionario de IIEF no son valorables en nuestro estudio, ya que solamente disponemos de valores aislados por tratarse de pacientes muy mayores que refieren no mantener relaciones o que se niegan a responder el cuestionario.

Finalmente, tenemos que señalar que aunque la tendencia de la literatura mundial se centra en seguir demostrando la eficacia y seguridad de la embolización prostática con estudios con series largas de pacientes (n=630) seguidos a largo plazo³⁷ o bien estudios multicéntricos nacionales como el UK-ROPE con 216 pacientes embolizados³⁸, e incluso la publicación de algún estudio más, de carácter aleatorizado recientemente³⁹, la realidad diaria de nuestra práctica habitual es otra. En la mayoría de las unidades de radiología intervencionista de nuestro país se recibe para tratar mediante embolización a un tipo de paciente descartado totalmente por el urólogo para su manejo quirúrgico.

Muchos de los pacientes con síntomas de HBP y edad avanzada presentan importantes comorbilidades asociadas que suponen un alto riesgo quirúrgico. Como conclusión y con nuestro estudio, queremos demostrar que la EP es una técnica efectiva y segura a medio plazo para el control de los síntomas de HBP en pacientes no candidatos a cirugía y en pacientes con sonda vesical en los que conseguimos la retirada de esta en un alto porcentaje.

Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio:
2. Concepción del estudio:
3. Diseño del estudio:
4. Obtención de los datos:
5. Análisis e interpretación de los datos:
6. Tratamiento estadístico:
7. Búsqueda bibliográfica:
8. Redacción del trabajo:
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes:
10. Aprobación de la versión final:

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a los otros autores que han colaborado en el presente trabajo multicéntrico y multidisciplinar,

como son los urólogos de los servicios del Hospital Virgen Macarena de Sevilla (Dr. Jesús Castiñeira y Dr. José Antonio Montañón), del Hospital de Toledo (Dr. Antonio Gómez), del Hospital de Talavera de la Reina (Dr. Pablo Gutiérrez) y del Hospital de Puertollano (Dr. Fernando de Castro), que por las normas de la revista no pueden formar parte de los 7 autores que encabezan este manuscrito, pero que han contribuido, con su dedicación en la selección de los pacientes y en el seguimiento clínico, a que este estudio pudiera llevarse a cabo.

Bibliografía

1. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, Barry MJ, Bruskewitz RC, Donnell RF, et al. Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2011;18:1793-803.
2. 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;11:767-70.
3. Sun F, Sánchez FM, Crisóstomo V, Lima JR, Luis L, García-Martínez V, et al. Benign prostatic hyperplasia: transcatheter arterial embolization as potential treatment-preliminary study in pigs. *Radiology.* 2008;246:783-9.
4. Jeon GS, Won JH, Lee BM, Kim JH, Ahn HS, Lee EJ, et al. The effect of transarterial prostate embolization in hormone-induced benign prostatic hyperplasia in dogs: a pilot study. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20:384-90.
5. Gao YA, Huang Y, Zhang R, Yang YD, Zhang Q, Hou M, et al. Benign prostatic hyperplasia: prostatic arterial embolization versus transurethral resection of the prostate-a prospective, randomized, and controlled clinical trial. *Radiology.* 2014;270:920-8.
6. Carnevale FC, Iscaife A, Yoshinaga EM, Moreira AM, Antunes AA, Srougi M. Transurethral Resection of the Prostate (TURP) Versus Original and PErFecTED Prostate Artery Embolization (PAE) Due to Benign Prostatic Hyperplasia (BPH): Preliminary Results of a Single Center, Prospective Urodynamic-Controlled Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016;39:44-52.
7. Uflacker A, Haskal ZJ, Bilhim T, Patrie J, Huber T, Pisco JM. Meta-Analysis of Prostatic Artery Embolization for Benign Prostatic Hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol.* 2016;27:1686-97.
8. Feng S, Tian Y, Liu W, Li Z, Deng T, Li H, et al. Prostatic Arterial Embolization Treating Moderate-to-Severe Lower Urinary Tract Symptoms Related to Benign Prostate Hyperplasia: A Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40:22-32.
9. Kuang M, Vu A, Athreya S. A Systematic Review of Prostatic Artery Embolization in the Treatment of Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40:655-63.
10. Carnevale FC, Antunes AA, da Motta Leal Filho JM, de Oliveira Cerri LM, Baroni RH, Marcelino AS, et al. Prostatic artery embolization as a primary treatment for benign prostatic hyperplasia: preliminary results in two patients. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2010;33:355-61.
11. Pisco J, Campos Pinheiro L, Bilhim T, Duarte M, Rio Tinto H, Fernandes L, et al. Prostatic arterial embolization for benign prostatic hyperplasia: short- and intermediate-term results. *Radiology.* 2013;266:668-77.
12. Carnevale FC, Antunes AA. Prostatic artery embolization for enlarged prostates due to benign prostatic hyperplasia How I do it. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36:1452-63.
13. Bagla S, Martin CP, Van Breda A, Sheridan MJ, Streling KM, Papdouris D, et al. Early Results from a United States Trial of Prostate Artery Embolization in the treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: *J Vasc Interv Radiol.* 2014;25:47-52.

14. de Assis AM, Moreira AM, de Paula Rodrigues VC, Harward SH, Antunes AA, Srougi M, et al. Pelvic Arterial Anatomy Relevant to Prostatic Artery Embolisation and Proposal for Angiographic Classification. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015;38:855–61.
15. Kisilevsky N, García-Mónaco R, Paralta O. Embolización prostática: un nuevo campo de actuación de la radiología intervencionista. *Rev Argent Radiol.* 2014;78:99–110.
16. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205–13.
17. Somani BK, Hacking N, Bryant T, Coyne J, Flowers D, Harris M, et al. Prostate artery Embolization (PAE) for benign prostatic Hyperplasia (BPH). *BJUI.* 2014;114:639–40.
18. Feng S, Tian Y, Liu W, Li Z, Deng T, Li H, et al. Prostatic arterial embolization treating moderate-to-severe LUTS related to benign prostatic hyperplasia: a meta-analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016;40:22–32.
19. Pyo JS, Cho WJ. Systematic review and meta-analysis of prostatic artery embolization for lower urinary tract symptoms related to benign prostatic hyperplasia. *Clin Radiol.* 2017;72:16–22.
20. Pisco JM, Rio Tinto H, Campos Pinheiro L, Bilhim T, Duarte M, Fernandes 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;23:2561–72.
21. Li Q, Duan F, Wang MQ, Zhang GD, Yuan K. 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;128:2072–7.
22. Garcia-Monaco R, Garategui L, Kizilevsky N, Peralta O, Rodriguez P, Palacios-Jaraquemada J. Human cadaveric specimen study of the prostatic arterial anatomy: implications for arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2014;25:315–22.
23. Bilhim T, Pisco JM, Rio Tinto H, Fernandes L, Pinheiro LC, Furtado A, et al. Prostatic arterial supply: anatomic and imaging findings relevant for selective arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23:1403–15.
24. Bilhim T, Pisco J, Rio Tinto H, Fernandes L, Campos Pinheiro L, Duarte M, et al. Unilateral versus bilateral prostatic arterial embolization for lower urinary tract symptoms in patients with prostate enlargement. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36:403–11.
25. Bagla S, Rholl KS, Sterling KM, van Breda A, Papadouris D, Cooper JM, et al. Utility of cone-beam CT imaging in prostatic artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24:1603–7.
26. Rio Tinto H, Martins Pisco J, Bilhim T, Duarte M, Fernandes L, Pereira J, et al. Prostatic artery embolization in the treatment of benign prostatic hyperplasia: short and medium follow-up. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2012;15:290–3.
27. 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;22:11–9.
28. Wang MQ, Guo LP, Zhang GD, Yuan K, Li K, Duan F, 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;15:33.
29. Carnevale FC, da Motta-Leal-Filho JM, Antunes AA, Baroni RH, Marcelino AS, 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 Radiol.* 2013;24:535–42.
30. Kurbatov D, Russo GI, Lepetukhin A, Dubsky S, Sitkin I, Morgia G, et al. Prostatic artery embolization for prostate volumen greater than 80 cm³: results from a single-center prospect study. *Urology.* 2014;84:400–4.
31. Rampoldi A, Barbosa F, Secco S, Migliorisi C, Galfano A, Presini G, 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;40:530–6.
32. Assis AM, Moreira AM, de Paula Rodrigues VC, Yoshinaga EM, Antunes AA, Harward SH, et al. Prostatic artery embolization for treatment of benign prostatic hyperplasia in patients with prostates > 90 g: a prospective single-center study. *J Vasc Interv Radiol.* 2015;26:87–93.
33. Antunes AA, Carnevale FC, da Motta Leal Filho JM, Yoshinaga EM, Cerri LM, Baroni RH, et al. Clinical, laboratorial, and urodynamic findings of prostatic artery embolization for the treatment of urinary retention related to benign prostatic hyperplasia. A prospective single-center pilot study. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36:978–86.
34. Gregorio A, Andreo LA, Ferrero R. Embolización de arterias prostáticas en pacientes con sonda vesical permanente: experiencia inicial en dieciocho casos. *Intervencionismo.* 2017;17:53–9.
35. Bathia S, Sinha VK, Kava BR, Gómez C, Harward MPH, Punnen S, et al. Efficacy of Prostatic Artery Embolization for Catheter-dependent patients with large prostate sizes and High Comorbidity Scores. *J Vasc Interv Radiol.* 2018;29:78–84.
36. Yu SC, Cho CC, Hung E, Fung-Chiu PK, Yee CH, Ng CF. Prostatic Artery Embolization for Complete Urinary Outflow Obstruction due to Benign Prostatic Hypertrophy. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40:33–40.
37. Pisco JM, Bilhim T, Pinheiro LC, Fernandes L, Pereira J, Costa NV, et al. Medium- and Long-Term Outcome of Prostate Artery Embolization for Patients with Benign Prostatic Hyperplasia: Results in 630 Patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2016;27:1115–22.
38. Abt D, Hechelhammer L, Mülhaupt G, Markart S, Güsewell S, Kessler TM, et al. Comparison of prostatic artery embolisation (PAE) versus transurethral resection of the prostate (TURP) for benign prostatic hyperplasia: randomised, open label, non-inferiority trial. *BMJ.* 2018;361–80.
39. Ray A, Powell J, Speakman M, Longfotd NT, DasGupta R, Bryant T, et al. Efficacy and safety of Prostate Artery Embolization for Benign Prostatic Hyperplasia: an observational study and propensity-matched comparison with transurethral resection of the prostate (the UK-ROPE study). *BJU Int.* 2018;122:270–82.