

Embolización arterial transcatóter en urología

Z. MOHAMED y M. RAPARIZ
Cátedra y Servicio de Urología.
Hospital Universitario San Carlos.
Universidad Complutense de Madrid

INTRODUCCION

La embolización arterial transcatóter (EAT) tuvo sus albores en 1973, cuando Almargd publicó su aplicación en el tratamiento de los carcinomas renales¹.

Desde entonces, el desarrollo de nuevos materiales embolígenos, los avances técnicos radiológicos y el incremento de la experiencia adquirida en este terreno hacen de la EAT una técnica joven pero desarrollada dentro del arsenal terapéutico que se conoce como cirugía mínimamente invasiva².

Las indicaciones de la EAT han sido ampliadas, abarcando en la actualidad tanto patología tumoral como no tumoral, sobre todo en lo que se refiere a patología urológica complicada, como traumatismos, malformaciones vasculares, lesiones de vía urinaria, trasplante renal, etc. (tabla I).

La EAT puede ser total o selectiva; puede aplicarse de forma aislada como tratamiento único o combinada con otras modalidades terapéuticas (cirugía, radioterapia, quimioterapia).

Los materiales utilizados (Fig. 1) en la EAT varían en función de los siguientes factores:

- a) Oclusión temporal o permanente.
- b) Calibre de los vasos.
- c) Embolización selectiva o total.

Para lograr una exposición práctica y sistemática, aportaremos nuestra

TABLA I
Indicaciones de la EAT en Urología

-
- I. Patología Renal.
 - A) Tumoral.
 - 1. Prequirúrgica.
 - 2. Paliativa.
 - 3. De las metástasis.
 - B) Patología no tumoral.
 - 1. Procesos hemorrágicos.
 - a) Cirugía renal.
 - b) Traumatismos.
 - c) Malformaciones vasculares.
 - 2. Complicaciones de la IRC
 - a) HTA
 - b) Proteinuria.
 - 3. Tratamiento de la HTA vásculo-renal.
 - II. Patología del tracto urinario superior de difícil solución quirúrgica.
 - A) Fístulas.
 - B) Estenosis.
 - III. Hemorragia vesical incoercible.
 - IV. Patología hemorrágica prostática.
 - V. Patología génito-escrotal.
 - A) Malformaciones de pene y uretra.
 - B) Traumatismos escrotales.
 - C) Varicocele.
 - D) Priapismo ideopático de alto flujo.
-

experiencia personal sobre 156 embolizaciones arteriales transcatóter a diferentes niveles en el aparato genito-urinario (Figs. 2 y 3).

EAT EN PATOLOGIA RENAL

La EAT ha encontrado el mayor índice de aplicaciones a nivel de este órgano.

El árbol vascular renal está formado por vasos terminales, lo cual permite la posibilidad de realizar oclusiones arteriales segmentarias.

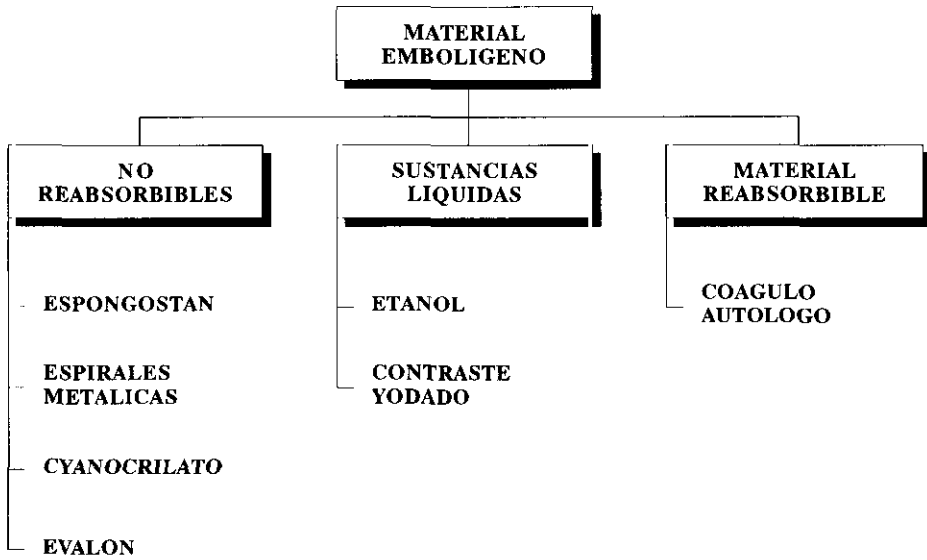


Figura 1.—Embolización arterial transcatóter. Material embolígeno.

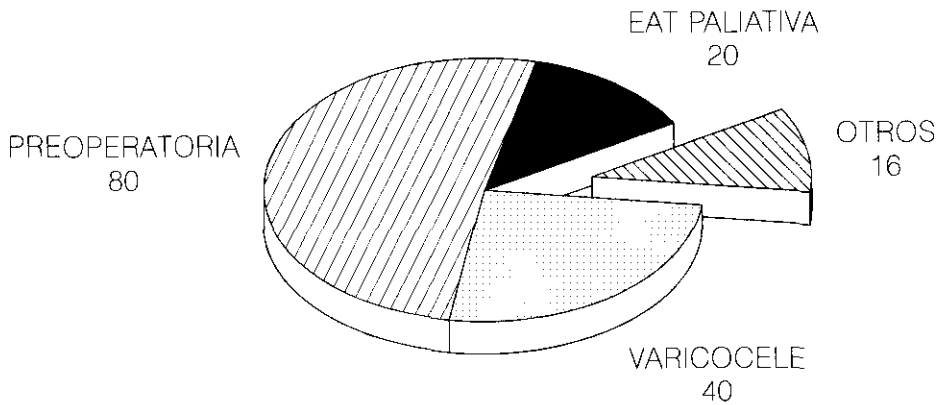


Figura 2.—Embolización arterial transcatóter. Casuística.

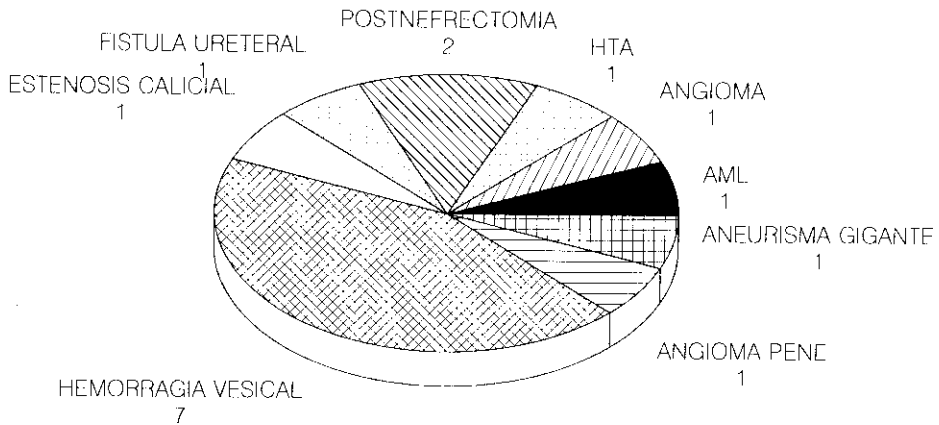


Figura 3.—Embolización arterial transcatóter. Casuística.

A) EAT EN TUMORES RENALES

Aplicación renal preoperatoria

La EAT preoperatoria aplicada de forma total, tanto periférica como troncular, utilizando partículas finas o sustancias líquidas, junto con espirales metálicas, consigue los siguientes objetivos^{3, 4, 5, 6}.

- Facilita el acto quirúrgico al conseguir una reducción de la masa tumoral.
- Crea un plano de disección por el edema perirrenal.
- Reduce la pérdida hemática.
- Permite un abordaje más cómodo y precoz del pedículo renal.
- La EAT preoperatoria del carcinoma renal con una nefrectomía radical diferida brinda al paciente un período de recuperación antes de afrontar el acto quirúrgico.
- En algunos casos, podría reducir el estadio de extensión de un carcinoma renal inoperable, haciéndolo susceptible de tratamiento quirúrgico.

Para lograr estos objetivos, la EAT debe ser total, tanto periférica como troncular, utilizando partículas finas como sustancias líquidas y espirales metálicas.

Craven *et al.*⁶ han propuesto en un trabajo reciente la nefrectomía preoperatoria diferida entre 3 y 6 semanas tras embolización con etanol. Se ha realizado arbitrariamente en ese período de tiempo por ser el mínimo necesario para que el paciente experimente una mejoría substancial en sus parámetros clínicos. El

etanol en altas dosis desnaturaliza las proteínas; cuando es perfundido en arteria renal produce una necrosis del tejido perivascular. Los hematíes se agregan y tiene lugar una oclusión microvascular que conduce a una necrosis isquémica. Si se produce reflujo en la aorta, el etanol se diluye rápidamente. Por otra parte, para prevenir esta complicación se puede utilizar un catéter con balón de oclusión.

Las complicaciones referidas con esta técnica son:

- a) Infarto colónico, presumiblemente debido a reflujo del material embolígeno sobre la aorta y la mesentérica inferior.
- b) Necrosis cutánea, ocasionada por reflujo sobre las arterias lumbares.
- c) El riesgo teórico de producir una necrosis isquémica de un trombo tumoral alojado en la vena cava, que podría movilizarse produciendo un embolismo pulmonar no ha sido descrito hasta el momento.

La extensión del carcinoma a la vena renal ocurre en el 21 al 55% de los casos según las distintas series. La extensión a vena cava tiene lugar en el 9% de los carcinomas renales. En este caso, la nefrectomía radical se debe acompañar de una cavotomía para extraer el trombo tumoral. Según Craven *et al.*, tras EAT preoperatoria, la masa conserva el volumen inicial, pero los trombos tumorales poseen menor tamaño y se pueden extraer sin dificultad.

En nuestra serie, 80 pacientes portadores de carcinoma renal operable fueron sometidos a EAT con diferentes materiales (Espongostan, Espongostan más espirales metálicas y etanol), procediendo a realizar la nefrectomía entre el cuarto y el séptimo día post-embolización. Hemos constatado la eficacia de la EAT en todos los casos, especialmente en tumores hipervasculares y/o voluminosos, transformando intervenciones técnicamente complicadas en operaciones prácticamente exangües. Todos los pacientes presentaron un cuadro de post-embolización.

Aplicación renal paliativa

La EAT renal paliativa puede estar indicada en pacientes con carcinomas renales inoperables^{7,8,9,10} por su alto riesgo quirúrgico, la extensión loco-regional o sistémica del tumor o la presencia del mismo en un riñón único, no siendo susceptible de ningún tipo de cirugía parcial.

La EAT paliativa puede ser aplicada de forma independiente, como terapéutica única, o bien asociada a otras modalidades de tratamiento paliativo (radioterapia y/o quimioterapia).

Los objetivos que se persiguen al realizar la EAT paliativa del carcinoma renal son:

1. Reducir masa tumoral^{11, 12, 13} aliviando los síntomas derivados del compromiso de otros órganos.
2. Control de la hematuria macroscópica^{11, 14, 15}.
3. Mejoría del estado general^{6, 16, 17, 18} y de la calidad de vida. Se reducen las molestias derivadas de la enfermedad y desaparece la hematuria anemizante. No se ha observado un incremento del período de supervivencia de los enfermos sometidos a EAT con respecto a los pacientes no embolizados, no obstante, la calidad de vida que se les brinda a los enfermos portadores de un carcinoma renal inoperable probablemente sea superior tras EAT.
4. Regresión o estabilización de las metástasis. Se ha postulado la existencia de mecanismo inmunológico que sería responsable de la estabilización o regresión de las lesiones metastásicas cuando se realiza una nefrectomía total. La EAT podría desencadenar una respuesta similar. No obstante, esta hipótesis no ha sido suficientemente aclarada.
5. Tratamiento de neoplasias sobre riñón único. En este caso la EAT debe ser selectiva de los vasos tumorales, con el fin de preservar al máximo el parénquima renal sano. La realización de EAT estaría supeditada a la posibilidad de una cirugía parcial o enucleación del tumor.

La EAT supone, por otra parte, la posibilidad de poder brindar al enfermo con un carcinoma renal inoperable una alternativa terapéutica. De esta forma, el paciente no se siente desasistido por su médico.

En nuestra serie hemos conseguido una reducción de masa tumoral en el 60% de los casos; la hematuria macroscópica desapareció en todos los casos durante períodos superiores a seis meses; hemos constatado la disminución volumétrica de una metástasis pulmonar en un caso. No hemos observado incremento alguno en la supervivencia en comparación con un grupo control de evolución espontánea formado por ocho casos.

Embolización de las metástasis del carcinoma renal

Algunos autores¹⁹ han realizado EAT de lesiones metastásicas de un carcinoma renal como tratamiento sintomático, cuando éstas desencadenaban un cuadro algíco importante.

Cuadro sintomático post-embolización renal total

Los pacientes sometidos a EAT a nivel renal y de carácter total sufren un cuadro clínico característico que consiste en:

- Dolor en el flanco de intensidad variable, que puede requerir el empleo de mórficos.
- Ileo paralítico que suele tener una duración de veinticuatro-cuarenta y ocho horas, aunque en casos aislados puede prolongarse precisando la instauración de nutrición por vía parenteral.
- Febrícula.
- Leucocitosis y elevación del enzima sérico lactato deshidrogenasa, como datos analíticos.

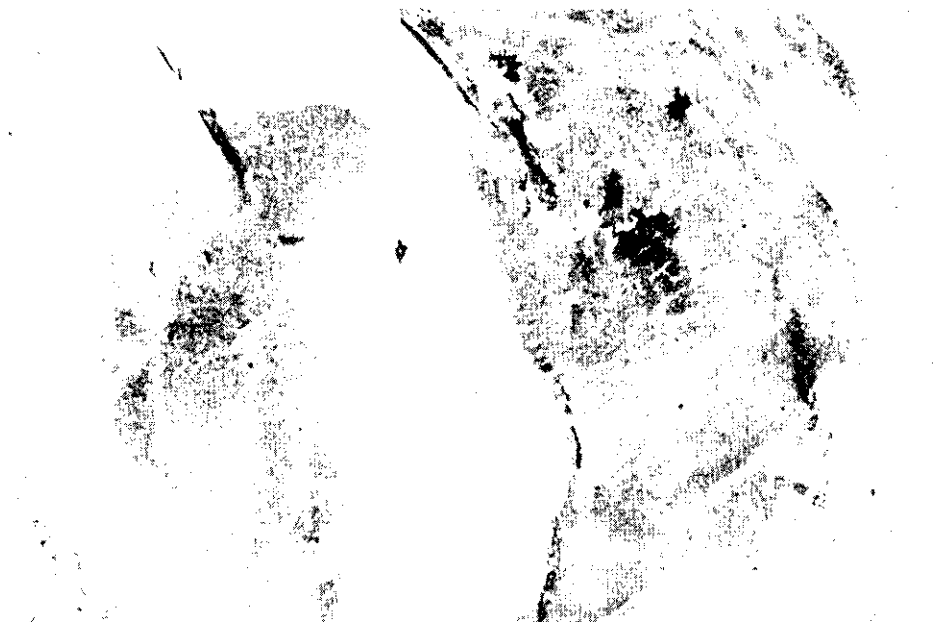


Figura 4.—Embolización arterial con etanol. Oclusión de la luz e intensa desestructuración de la pared vascular.

Estudio histopatológico

El análisis anatomopatológico de las piezas de nefrectomía sometidas a EAT total preoperatoria evidencia la presencia de un infarto isquémico de intensidad variable según el material empleado. El infarto isquémico es más intenso cuando se utiliza etanol como material embolígeno con respecto al Espongostan y/o espirales metálicas (Figs. 4, 5, 6 y 7).

El 78% de las piezas de nefrectomía presentaban zonas variables de tumor viable (Fig. 8), lo cual indica la ineficacia de la EAT como terapia única en el carcinoma renal.

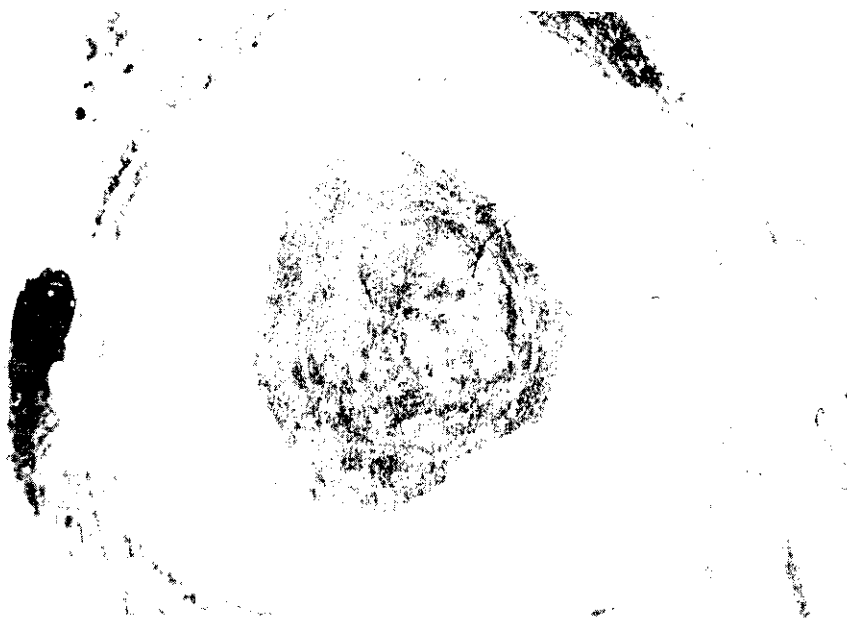


Figura 5.—Embolización arterial con Espongostan. Trombosis arterial con conservación de la pared vascular.



Figura 6.—Embolización arterial con etanol. Intensa necrosis isquémica y tóxica del parénquima renal.

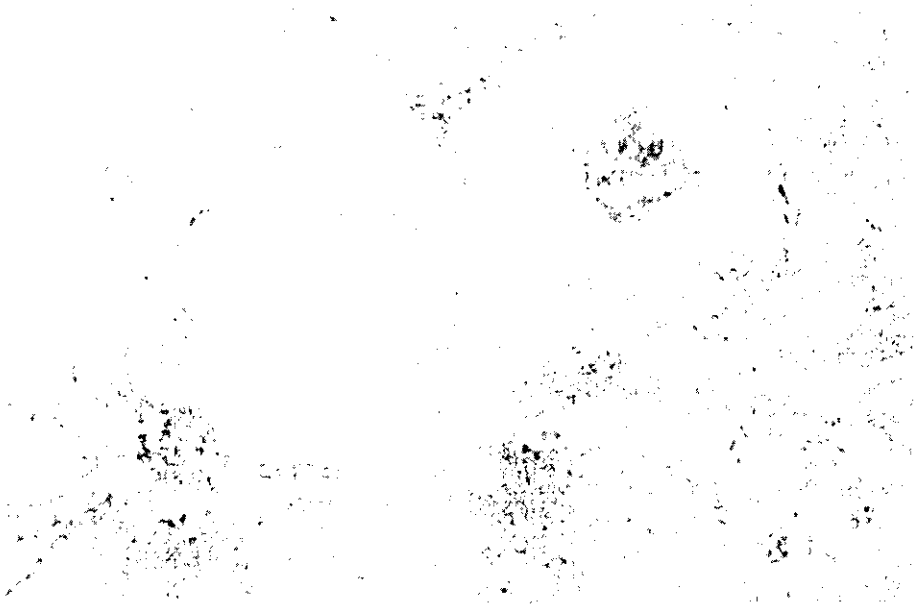


Figura 7.—*Embolización arterial con Spongostan. Infarto isquémico del parénquima renal.*



Figura 8.—*Embolización arterial preoperatoria con etanol. Zona de tejido tumoral viable en la periferia. Intensa necrosis en el resto de la preparación.*

Estudio inmunológico

La existencia de un estímulo inmunológico provocado por la EAT podría mejorar el pronóstico de los enfermos portadores de un carcinoma renal y sometidos a EAT total preoperatoria. Los estudios de supervivencia de los pacientes sometidos a EAT total preoperatoria en comparación con aquellos en los que se realizó únicamente una nefrectomía total no demostró diferencias estadísticamente significativas⁴.

Por otra parte, la evaluación inmunológica, tanto a nivel humoral como celular, no puso de relieve diferencia alguna entre los estados inmunológicos pre-embolización y post-embolización.

B) EAT EN PATOLOGIA RENAL BENIGNA

En estos casos, la EAT suele ser selectiva y temporal, embolizando un segmento renal determinado y utilizando material embolígeno absorbible (a excepción de los casos de fístula arterio-venosa o aneurisma).

EAT en traumatismos renales cerrados

El intento de controlar quirúrgicamente la hemorragia secundaria a traumatismos renales cerrados supone la realización de una nefrectomía total o parcial en un 30-50% de los casos.

El empleo de EAT en estos casos^{20, 21, 22}, ayuda a estabilizar hemodinámicamente al paciente, permitiendo la cirugía diferida a los tres-cuatro días. Además, podría obviar el acto quirúrgico, hecho de vital importancia en determinados casos, como en pacientes monorrenos.

EAT en el tratamiento de hemorragias post-cirugía renal

El tratamiento quirúrgico de hemorragias secundarias a cirugía renal, realizando una cirugía secundaria de urgencia, aumenta la morbi-mortalidad y produce una pérdida total o parcial del órgano.

La cirugía percutánea, cirugía laparoscópica y las ondas de choque son nuevas modalidades terapéuticas que pretenden evitar la cirugía abierta. No obstante, estas técnicas pueden provocar hemorragias cuya solución obligue a una cirugía clásica. Con la EAT se puede evitar la cirugía abierta en estos casos, utilizando coágulo autólogo para lograr la hemostasia^{23, 24, 25}.

Hemos realizado embolización arterial a dos pacientes con hemorragia en el postoperatorio de una nefrotomía bivalva por litiasis coraliforme compleja. Se realizó embolización arterial selectiva con coágulo autólogo, lográndose la estabilización de los pacientes. Cabe destacar que, a pesar del empleo de coágulo autólogo, los controles posteriores mediante gammagrafía renal demostraron la persistencia de una zona de hipocaptación (Fig. 9), en uno de los casos, indicativa de infarto renal permanente, sin que se acompañara de elevación de las cifras de tensión arterial de la paciente.

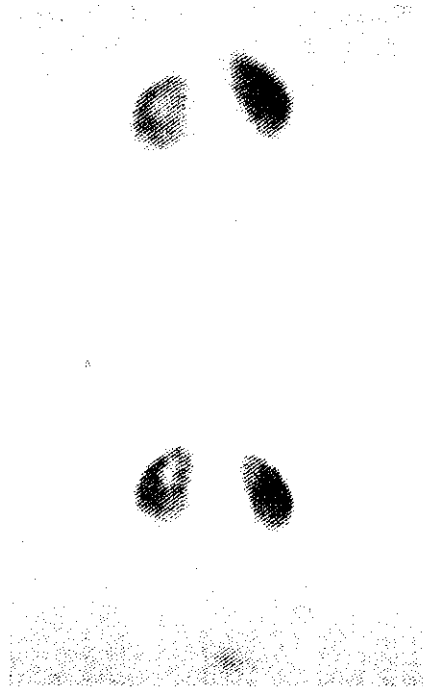


Figura 9.—Gammagrafía renal de control a los 6 meses de embolización arterial selectiva con coágulo autólogo. Defecto de captación correspondiente al infarto del segmento embolizado.

EAT en patología vascular renal

El tratamiento quirúrgico de las lesiones vasculares renales es técnicamente complejo, especialmente si las lesiones afectan a ramas intrarrenales. Estas tentativas abocan en muchas ocasiones en nefrectomías parciales o totales y determinan la aparición de recidivas.

El tratamiento de las alteraciones vásculo-renales mediante EAT ha sido realizado con éxito por varios autores^{26, 27, 28, 29}, sobre todo para control de las hemorragias derivadas de dichas lesiones.

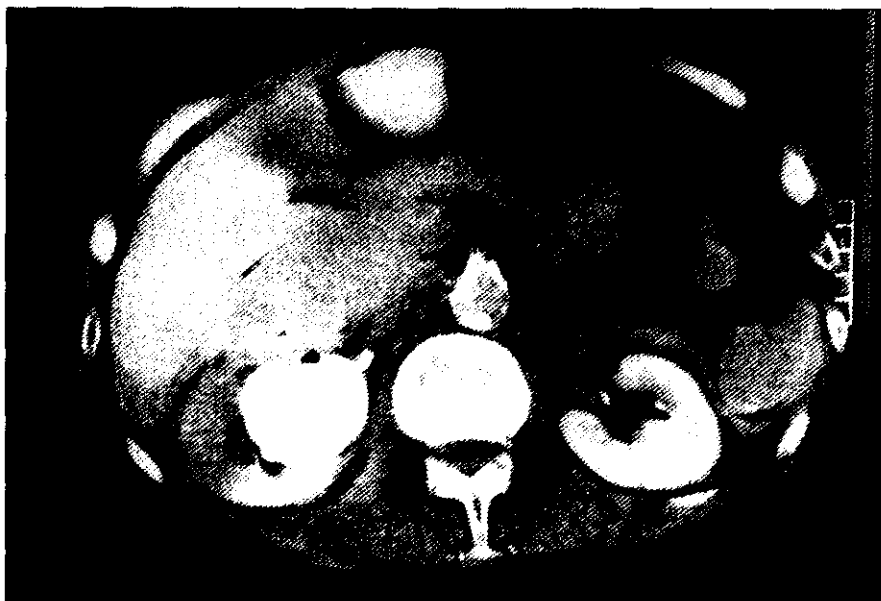


Figura 10.—TAC abdominal. Gran cavidad contrastada en seno renal derecho.

Hemos practicado EAT en una paciente portadora de un angioma renal derecho que producía hematuria anemizante, y en otra enferma con un angiomiolipoma renal bilateral sangrante. En ambos casos se consiguió el cese de la hematuria, siendo definitivo en el primer caso y temporal en el segundo. Igualmente, hemos realizado con carácter urgente EAT selectiva con espirales metálicas en un enfermo con un cuadro hemorrágico agudo en el que se diagnosticó ruptura espontánea de aneurisma gigante de arteria renal^{30,31} derecha (Figs. 10, 11, 12, 13 y 14). La embolización arterial permitió realizar la nefrectomía reglada dos semanas más tarde.

EAT en el tratamiento de las complicaciones de la insuficiencia renal crónica y de las complicaciones del trasplante renal

La hipertensión arterial incontrolable y la proteinuria masiva complican en muchas ocasiones el manejo de los pacientes en programa de hemodiálisis. El tratamiento consiste, clásicamente, en nefrectomía bilateral. En este tipo de enfermos, el riesgo quirúrgico es muy elevado, llegando a cifrarse una mortalidad del 11% y una morbilidad del 88%.

La EAT ofrece la posibilidad de obviar la cirugía abierta, sustituyéndola por

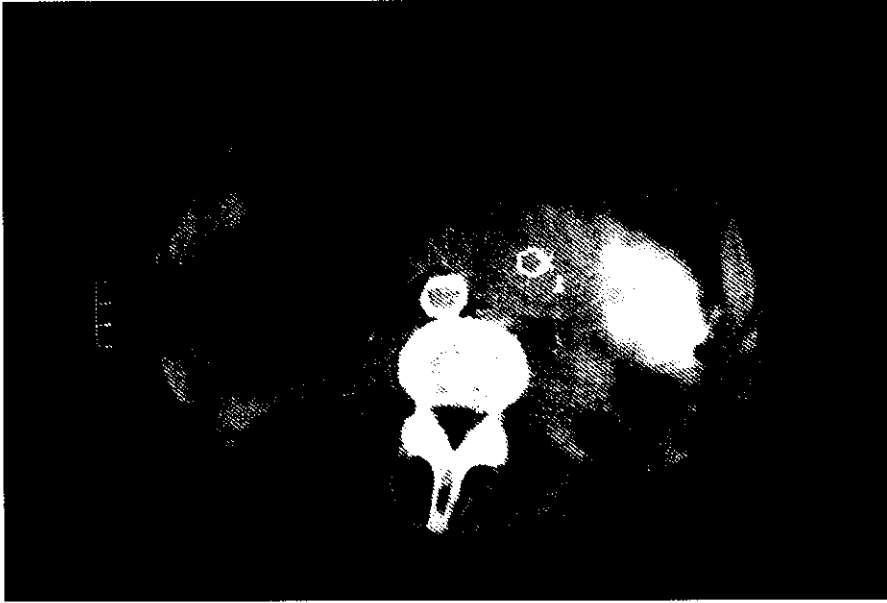


Figura 11.—TC abdominal. Hematoma perirrenal derecho.



Figura 12.—Arteriografía renal selectiva. «Yet» hemático relleno gran cavidad aneurismática.



Figura 13.—Colocación de espirales metálicas. Nefrograma evidencia efecto de compresión por hematoma perirrenal.



Figura 14.—Arteriografía renal selectiva. La nueva embolada de material de contraste demuestra la eficaz oclusión del aneurisma.

una embolización total permanente de ambos riñones para tratar la hipertensión arterial y la proteinuria en estos pacientes^{33, 34}. Asimismo, la EAT puede ser utilizada en el tratamiento de complicaciones derivadas de riñones trasplantados y rechazados³⁵.

EAT en el tratamiento de la HTA vásculo-renal

El tratamiento quirúrgico de las lesiones de ramas intrarrenales de la arteria renal, responsables de hipertensión vásculo-renal es técnicamente complicado. La posibilidad de producir infartos secundarios en el interior del parénquima renal puede activar el sistema renina-angiotensina.

El tratamiento con oclusión arterial supraselectiva en el tratamiento de la HTA vásculo-renal, debido a lesiones de arterias interlobares es una opción muy válida^{34, 35}.

Nuestro grupo ha realizado EAT en un paciente de alto riesgo quirúrgico con hipertensión arterial secundaria a riñón hipogenético con buenos resultados.

EAT EN PATOLOGIA DEL TRACTO URINARIO SUPERIOR

La EAT supone la última alternativa para el tratamiento de fístulas o estenosis de la vía urinaria superior. La embolización en estos casos conseguiría la anulación de la diuresis de una unidad renal³⁶ en las siguientes circunstancias:

1. Pacientes de alto riesgo quirúrgico.
2. Fístulas urinarias en una unidad renal de escasa o nula función y diuresis conservada.
3. Fístulas ureterales de pelvis o cálices renales en riñón trasplantado de escasa función.
4. Estenosis de vía urinaria, tras el fracaso del abordaje quirúrgico.

En nuestra experiencia, hemos utilizado la EAT con éxito en una estenosis calicial secundaria a cirugía por litiasis coraliforme, que provocaba cuadros sépticos. Asimismo, hemos anulado la diuresis de un riñón en un paciente con fístula ureteral secundaria a invasión por neo ginecológica en estado avanzado.

EAT EN EL TRATAMIENTO DE PATOLOGIA VESICAL

La hemorragia vesical incoercible constituye una urgencia urológica de difícil tratamiento. Prueba de ello es el gran número de técnicas ideadas para su control (irrigación vesical continua, formolización, sulfato de alúmina, nitrato de plata, hiperpresión, electrocoagulación, ligadura de arterias hipogástricas...). El

fracaso de estas técnicas obliga a actuaciones más agresivas, como la derivación urinaria y/o, en último término, la cistectomía. En casos extremos, la cirugía no es factible, bien por mal estado del enfermo, o bien por vejiga inextirpable.

Cabe destacar que la embolización vesical debe ser selectiva, respetando las ramas posteriores de la hipogástrica, para evitar lesiones y algias isquémicas en la región glútea. Los índices de éxito de la EAT que se recoge en la literatura³⁷ en casos de hemorragia vesical incoercible oscilan entre el 72 y el 100%.

En nuestra serie, de 33 enfermos con hemorragia vesical incoercible, siete fueron tratados con embolización de arteria hipogástrica y sus ramas utilizando Espongostan como material embolígeno. Se controlaron el 85% de las hemorragias, siendo la respuesta duradera en el 70%.

EMBOLOZACION ARTERIAL EN PATOLOGIA PROSTATICA

Se han descrito varios métodos para el tratamiento de la hemorragia prostática que, en general, resultan poco eficaces en el control de cuadros graves. Como última alternativa se recurre a cirugía con taponamiento de celda prostática o ligadura de ambas arterias hipogástricas. La EAT ha sido utilizada por varios autores³⁸ en el tratamiento de hemorragias de origen prostático en las siguientes circunstancias:

- Postoperatorio de cirugía prostática^{39, 40}.
- Hemorragia por biopsia prostática¹⁷.
- Carcinoma de próstata.
- Complicaciones de radioterapia de próstata.

Recientemente ha sido publicado⁴¹ un caso en el que se ha utilizado embolización arterial selectiva de arteria vesical inferior derecha con alcohol en el tratamiento de un hemangioma vésico-prostático. En ausencia de lesiones angiomatosas en el cuerpo que puedan sugerir un síndrome de Klippel-Trenaunay-Weber, la existencia de un hemangioma prostático o vesical suele pasar desapercibida. En aquellos casos en el que el diagnóstico se realiza, el intento de confirmación histopatológica por medio de biopsia o resección transuretral se suele acompañar de importantes complicaciones hemorrágicas.

En estos casos, la EAT selectiva o la fotocoagulación con láser Nd-YAG (neodimium-YAG) son opciones terapéuticas muy válidas.

EAT EN PATOLOGIA GENITO-ESCROTAL

La aplicación de la EAT en el área génito-escrotal se ha realizado en casos de:

- Malformaciones de pene y uretra⁴².
- Traumatismos escrotales.
- Varicocele^{43, 44, 45}.
- Priapismo de alto flujo^{46, 47, 48}.

EAT EN MALMORFACIONES DE PENE Y URETRA

Nuestro equipo ha tratado mediante EAT a un paciente varón de corta edad portador de angiomas de prepucio y piel dorsal del pene. La EAT provocó el colapso del angioma con mínima necrosis cutánea que cicatrizó al cabo de varias semanas. El paciente no sufrió alteración de la potencia. Cabe destacar como complicación que una de las espirales metálicas utilizadas en la embolización emigró hacia la arteria femoral, de donde fue extraída.

EAT EN EL TRATAMIENTO DEL VARICOCELE

Entre las causas de infertilidad masculina susceptible de tratamiento quirúrgicos la más frecuente es el varicocele. El tratamiento del varicocele ha consistido, de forma clásica, en ligadura de la vena espermática. La varicocelectomía mejora la calidad del semen en la mayoría de los pacientes. El grado de mejora de la calidad del semen no está relacionado con el tamaño del varicocele. Los riesgos de varicocelectomía incluyen la atrofia testicular secundaria a lesión de la arteria testicular, en particular cuando el paciente ha sido sometido a cirugía inguinal previa. El índice de recurrencia después de la ligadura de la vena espermática oscila entre el 5 y el 20% según las distintas series. Esto se debe probablemente a la existencia de venas colaterales no exploradas durante la cirugía.

La posibilidad de ocluir la vena espermática por medio de EAT reduce la morbilidad y los costos derivados de la cirugía.

Los problemas técnicos referidos por distintos autores⁴⁵ son la dificultad en la canalización de la vena testicular y sus tributarias, perforación de la pared de la vena y migración del material embolígeno. La dosis media de radiación recibida por las gónadas se estima en 26 milirads, lo que supone un bajo nivel de exposición. Los fracasos en la embolización de la vena gonadal han sido estimados entre un 1,25 y un 4% de los casos.

Sobre una serie de 40 pacientes⁴⁴, hemos realizado embolización de 43 varicoceles (3 casos bilaterales) con espirales metálicas. El 20% de los pacientes refirieron la presencia de parestesias en el postoperatorio inmediato, que desaparecieron posteriormente. No hubo ningún otro tipo de complicaciones.

La embolización arterial de la vena espermática es una nueva modalidad terapéutica en el tratamiento del varicocele. Esta técnica es efectiva, económica y conlleva un bajo nivel de exposición a radiaciones ionizantes.

EAT EN EL TRATAMIENTO DEL PRIAPISMO IDIOPÁTICO DE ALTO FLUJO

El priapismo supone una alteración en el balance entre la entrada y la salida de sangre en los cuerpos cavernosos. Hauri *et al.*, propuso una clasificación del priapismo idiopático en:

- a) Priapismo de bajo flujo, en el cual el flujo venoso es interrumpido, produciéndose una isquemia de los cuerpos cavernosos. El pronóstico en cuanto a la función sexual es desfavorable debido a la fibrosis secundaria a la isquemia.
- b) Priapismo de alto flujo. Este puede ser producido por una disregulación nerviosa del flujo arterial o por el establecimiento de fístulas arteriovenosas, generalmente postraumáticas. La isquemia no tiene lugar, por lo que el pronóstico es considerablemente mejor.

El tratamiento quirúrgico realizando cortocircuitos glandocavernosos es una buena opción en los casos de priapismo de bajo flujo. En cambio, en los pacientes con priapismo de alto flujo no es correcto tratar una sobrecarga del flujo arterial produciendo una sobrecarga del flujo venoso, lo que produciría una impotencia postoperatoria. En estos casos parece más indicado reducir el incremento de flujo arterial. Varios autores han propuesto la EAT de una o ambas arterias pudendas internas con coágulo autólogo logra disminuir el flujo arterial de forma temporal, permitiendo al paciente recuperar la potencia una vez que la recanalización parcial del vaso embolizado tenga lugar. El grado de lisis del coágulo depende de la cantidad inyectada. La EAT de arteria pudenda interna ha sido igualmente utilizada en casos de priapismo postraumático con éxito.

Las complicaciones derivadas de esta técnica⁴⁶ son:

- a) Migración del material embolígeno.
- b) Gangrena de pene. Esta ocurre con mayor frecuencia tras la embolización de ambas arterias pudendas internas. Hemos de considerar que la gangrena de pene es una de las complicaciones propias del priapismo idiopático en sí.

CONCLUSIONES

La EAT es una modalidad terapéutica eficaz en multitud de procesos urológicos que el especialista debe tener presente. En nuestra experiencia, en más de 155 embolizaciones realizadas a distintos niveles del aparato urogenital, la EAT ha alcanzado un porcentaje de éxitos que roza el 100%. Por el contrario, el índice de complicaciones graves fue insignificante.

El reciente incremento de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, que pretenden evitar la cirugía abierta, hace de la EAT una alternativa sumamente válida para tratar las complicaciones de aquéllas. Por otra parte, la posibilidad de ofrecer al paciente con elevado riesgo quirúrgico una opción terapéutica factible y poco agresiva la convierte en una esperanza para multitud de enfermos inoperables.

BIBLIOGRAFIA

1. Alferez Villalobos C.; Resel Estévez, L.: «Embolización arterial en Urología». ponencia al XLV Congreso Nacional de Urología. Oviedo, 1980.
2. Almargd, L. E.; Fernstrom, I.; Haverling, M., y Ljuncquist, A.: «Treatment of renal adenocarcinoma by embolic occlusion of the renal circulation». *Br. J. Urol.*, 1973; 45-485.
3. Buzelin, J. M.; Bourdon, J.; Mitard, D., y Auvigne, J.: «Embolisation de l'artere renale. Etude experimentale. Application du traitement du cancer du rein». *J. Urol. Nephrol.*, 1974, 80: 541.
4. Latal, D.; Kautzky, W.; Wanek, R., y Kumpan, W.: «Effect of kidney occlusion on survival in renal cell carcinoma: A 10 year retrospective study». *Z. Urol. Nephrol.*, 1990; 83 (1): 2731.
5. Leiva, O.; Díaz, R.; Solozabal, J.; Gragera, F., y Borobia, V.: «Embolización arterial en carcinoma renal». *Act. Urol. Esp.*, 1978; vol. II, 6: 283.
6. Craven, W. M.; Redmon, P. L.; Kumpe, D. A.; Durham, D., y Wettlaufer, J. N.: «Planned delayed nephrectomy after etanol embolization of renal carcinoma». *J. Urol.*, 1991; 146: 704.
7. Giuliani, L.; Carmignani, G.; Belgrano, E., y Puppo, P.: «Transcatheter arterial embolization in urological tumors: The use of Isobutil-2-cyanocrilate». *J. Urol.*, 1979; 121: 630.
8. Hlawa, A.; Steinbart, L., y Navatril, P.: «Intraluminal obliteration of the renal arteries in kidney tumors». *Radiology*, 1976; 121: 323.
9. Land, E. K.: «Supersselective arterial catheterization as a vehicle for delivering radioactive infarct particles tumors». *Radiology*, 1971; 98: 391.

10. Mohamed, Z., y Resel, L.: *Evolución del carcinoma renal sometido a embolización arterial paliativa*. II Jornadas Internacionales de Urología. Edit. Reuniones y Congreso, S. A., 1983, Madrid, pp. 231-241.
11. Goldstein, H. M.; Medellin, M.; Ben-Menachem, I., y Wallace, S.: «Transcatheter arterial embolization in the management of bleeding in cancer patient». *Radiology*, 1975; 115: 603.
12. Kus, R.; Bories, R.; Merland, J. J.; Marsault, C., y Le Guillon, M.: «Quelques possibilites d'embolisation en Urologie». *J. de Urol. et Nephrol.*, 1974; 10-11: 845.
13. Olliff, S.; Thomas, S.; Karani, J., y Waters, H.: «Superselective embolization using a coaxial catheter technique». *Br. J. Radiol.*, 1990; 63: 1972.
14. Borobia, V.; Leiva, O.; Sorozabal, J.; Zubicoa, S., y Usera, G.: «Embolización en patología renal». *Act. Urol. Esp.*, 1977; vol. 1, 2: 83.
15. Grace, D. M.; Pitt, D. F., y Gold, R. E.: «Vascular embolization and occlusion by angiographic technique as an alternative to operation». *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1978; 143: 469.
16. Lucey, D. T.; Smith, M. J., y Koontz, W.: «Modern trends in the management of urologic trauma». *J. Urol.*, 1972; 107: 641.
17. Makita y Hori, K.; Osato, S.; Hirakata, H. *et al.*: «Successful treatment of massive hemorrhage after percutaneous renal biopsy with transcatheter arterial embolization». *Am. J. Nephrol.*, 1989; 9 (6): 513.
18. Mohr, S. J., y Whitesel, J. A.: «Spontaneous regression of renal cell carcinoma metastases after preoperative embolization of primary tumor and subsequent nephrectomy». *Urology*, 1979; 14: 5.
19. Ord, R. A.; Malins, T., y Ward-Booth, P. R.: «Vascular metastatic renal carcinoma of the maxilla. Report of two cases». *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 1990; 19 (2): 106.
20. Chuang, V. P.; Reister, S. R., y Schmidt, R. W.: «Control of experimental traumatic renal hemorrhage by embolization with autogenous blood clot». *Radiology*, 1977; 177: 55.
21. Kalish, M.; Greenbaum, L.; Silber, S., y Goldstein, H.: «Traumatic renal hemorrhage treatment by arterial embolization». *J. Urol.*, 1974; 112: 136.
22. Silber, S. J.; Collins, E., y Clark, R. E.: «Treatment of hemorrhage from renal trauma by angiographic injection of clot». *J. Urol.*, 1976; 116-15.
23. Kerber, C. W.; Freeny, P. C.; Cromwell, L.; Margolis, T., y Correa, R.: «Cyanocrylate occlusion of renal arterio-venous fistula». *Am. J. Roentgenol.*, 1977; 128: 663.
24. Resel, L., y Mohamed, Z.: «Embolización en Urología». *Actas. Esp. Urol.*, 1978; vol. II, 5: 203.
25. Silber, S. J., y Clark, R. E.: «Treatment of hemorrhage after renal biopsy with angiographic injection of clot». *Eng. J. Med.*, 1975; 292: 1387.

26. Anderson, J. H.; Wallace, S., y Gianturco, C.: «Transcatheter intravascular coil occlusion of experimental arteriovenous fistulas». *Am. J. Roentgenol.*, 1977; 129: 795.
27. Bookstein, J. J., y Goldstein, H. M.: «Successful management of post-biopsy arteriovenous fistula with selective arterial embolization». *Radiology*, 1973; 109-535.
28. Castaneda, N. R.; Tadavarthi, S. M.; Murphy, W.; Bernak, I., y Amplatz, K.: «Nonsurgical closure of large arteriovenous fistulas». *JAMA*, 1976; vol. 236 (23): 2649.
29. Noshier, J. L.; Needell, G. S.; Bialy, G., y Zatina, M.: «Catheter occlusion of a mycotic renal artery aneurysm with cure of associated renovascular hypertension». *Cardiovas. Intervent. Radiol.*, 1990; 12 (6): 310.
30. Moorhead, J. D.; Fritzsche, P., y Handley, H. L.: «Management of hemorraghe secondary to renal angiomyolipoma with selective arterial embolization». *J. Urol.*, 1977; 117: 122.
31. Campistol, J. M.; Agustí, C.; Torras, A.; Campo, E.; Abad, C., y Revert, L.: «Renal hemangioma and renal artery aneurysm in the Klippel-Trenaunay Syndrome». *J. Urol.*, 1988; 140: 134.
32. Salties, A. A.; Matalon, A. S., y Patel, S. K.: «Embolization of a giant renal arterial aneurysm». *J. Urol.*, 1990; 144: 1227.
33. Mc Arron, D. A.; Rubin, R. J.; Barmes, B. A.; Harrington, J. T., y Millan, Y. G.: «Therapeutic bilateral renal infarction in end-stage-renal disease». *Eng. J. Med.*, 1976; 294: 652.
34. Reuter, S. R.; Pomeroy, P. R.; Chuang, V. P., y Chok, J.: «Embolic control of hypertension caused by segmental renal artery stenosis». *Am. J. Roentgenol.*, 1973; 127: 389.
35. Millard, F. L.; Hemingway, A. P.; Cumberland, D. C., y Brown, C. B.: «Renal embolization for ablation of function in renal failure and hypertension». *Post-grad. Med. J.*, 1989; 65 (768): 729.
36. De Groote, B.; Van Lear, P.; Maurus, K.; Van Biervliet, J. P., y Meens, L.: «Embolization of ectopic kidney to control incontinence». *Pediatrics*, 1990; 85 (2): 217.
37. Boccon, G. L.; Monnein, F., y Steg, A.: *Intratable bladder hemorrhage: Therapeutic embolization of vesical arteries*. XVIII Congres Societè Internationale, Abstracts. Societè Internationale d'Urologie,mj 1974; 44-46.
38. Mitchell, F. J.; Waltman, A. C.; Athanasoblis, C. A.; Kerr, V. S., y Dretler, S. P.: «Control of massive prostatic bleeding with angiographic technique». *J. Urol.*, 1976; 115: 692.
39. Mohammed, F.: «Angiographic management of post-prostatectomy bleeding». *J. Urol.*, 1979; 122: 129.

40. Kus, R.; Merland, J. J.; Le Guillon, M.; Fourcada, R., y Jardín, A.: «L'embolisation des arteres de la próstata. Solution de sauvatage dans les hemorragies incoercibles après adenomectomía». *J. Urol. Nephrol.*, 1977; 476: 48.
41. Fiorelli, R. L.; Koolpe, H. A., y Klauss, R. L.: «Use of polyvinyl alcohol in treatment of bladder and prostatic hemangioma». *Urology*, 1991; 38 (5): 480.
42. Kus, R.; Le Guillou, M.; Merland, J. J.; Lepage, T., y Boris, J.: «L'embolisation en pathologie urogenitale». *Ann. Urol.*, 1975; 9: 1.
43. Pamplona, M.; Calahorra, J.; Ramos, C.; Frail, B.; Leiva, O., y Alvarez, E.: *Oclusión percutánea del varicocele*. LVIII Congreso Nacional de Urología. Abstracts. Asociación Española de Urología, Bilbao, 1988; 210-211.
44. Rodríguez, J. M.; Cano, F.; Mohamed, Z., y Resel, L.: *Varicocele y embolización*. Ed. Reuniones y Congresos, S. A., IV Jornadas Internacionales de Actualización Urológica, Madrid, Hospital Central de la Cruz Roja y Clínica de la Concepción, 1989; 265-268.
45. Wheatley, J. K.; Bergmand, W. A.; Green, B., y Walther, M. M.: «Transvenous occlusion of clinical and subclinal varicocele». *Urology*, 1991; 37 (4): 362.
46. Puppo, P.; Belgrano, E.; Germinale, F.; Bottino, P., y Giuiliani, L.: «Angiographic treatment of high-flow priapism». *Eur. Urol.*, 1985; 11: 397.
47. Belgrano, E.; Puppo, P.; Quattrini, S.; Tombetta, C.; Bottino, P., y Giuliani, L.: «Percutaneous temporary embolization of the internal pudendal arteries in idiopathic priapism: 2 additional cases». *J. Urol.*, 1984; 131: 756.
48. Walker, T. G.; Grant, P. W.; Goldstein, I.; Krane, R. J., y Greenfield, A. J.: «"High-flow" priapism: Treatment with superselective transcatheter embolization». *Radiology*, 1990; 174: 1053.