

Hemoptisis amenazante. Tratamiento mediante embolización transcatéter

M.J. Gimeno Peribáñez, B. Madariaga, E.R. Alfonso Aguirán, J. Medrano Peña, J.A. Fernández Gómez, M. Herrera* y M.A de Gregorio Ariza

Sección de Radiología Intervencionista. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza. *Vascular and Interventional Section. University of Iowa. USA.

OBJETIVO: Evaluar la eficacia inmediata y a largo plazo de la embolización transcatéter de arterias bronquiales, sistémicas y pulmonares como tratamiento de la hemoptisis amenazante. Asimismo, se propone una sistemática de tratamiento de la hemoptisis amenazante mediante embolización transcatéter.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizaron 107 estudios angiográficos en igual número de pacientes con hemoptisis amenazante y sangrado superior a 150 ml en 24 h. Previamente se habían aplicado medidas endoscópicas consistentes en lavados con suero fisiológico frío más adrenalina. Del total de pacientes, 33 eran mujeres y 74 varones, con una edad media de 52,3 años (rango: 12-75). Se realizó embolización en 104 pacientes (tres de ellos con hemoptisis recidivante). Como material de embolización se utilizaron partículas de alcohol polivinilo y microcoils. En todos los pacientes se revisaron sistemáticamente las arterias bronquiales y las arterias sistémicas del hemitórax patológico (arterias mamaria y toracicolaterales). En caso negativo o de recidiva se realizó arteriografía pulmonar.

RESULTADOS: No se consiguió cateterizar la teórica arteria responsable del sangrado en 2 casos. En un paciente, el estudio vascular tanto de arterias bronquiales sistémicas como pulmonares resultó normal. El éxito técnico para la embolización fue del 99% (103/104), mientras que el éxito clínico inmediato fue del 95,1% (99/104). El tiempo medio de seguimiento fue de 43,2 meses (rango: 3-66). Se presentó recidiva en el 15,3% de los pacientes (16 casos) a los 8,3 meses de media (rango: 15 días-48 meses), de los que en 14 casos se realizó una nueva embolización con resultados satisfactorios y 2 fueron sometidos a cirugía. En 5 pacientes (4,8%) se observaron complicaciones que no requirieron tratamiento médico adicional: migración de coil a arteria femoral profunda que se extrajo mediante canasta en un caso, extravasación de arteria bronquial con pequeño hematoma mediastínico en dos casos, y hematoma en el punto de punción en otros dos casos.

CONCLUSIÓN: La embolización selectiva o supraselectiva de las arterias que irrigan el árbol bronquial constituye un tratamiento eficaz de la hemoptisis amenazante no requiriendo generalmente ninguna otra medida terapéutica adicional.

Palabras clave: Hemoptisis amenazante. Embolización. Tratamiento percutáneo.

(Arch Bronconeumol 1999; 35: 379-384)

Correspondencia: M.A. de Gregorio Ariza.
Unidad de Radiología Intervencionista. Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa".
San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza.

Recibido: 15-12-98; aceptado para su publicación: 9-3-99.

Life-threatening hemoptysis.
Treatment by transcatheter embolization

OBJECTIVE: To evaluate the immediate and long-term efficacy of transcatheter embolization of bronchial, systemic and pulmonary arteries to treat life-threatening hemoptysis. Likewise, we propose the systematic treatment of life-threatening hemoptysis by means of transcatheter embolization.

MATERIAL AND METHODS: One hundred seven angiographies were performed on the same number of patients experiencing life-threatening hemoptysis with bleeding exceeding 150 ml in 24 hours. Before angiography, we rinsed the vessels with cold saline solution and adrenalin through the catheter. Thirty-three patients were female and 74 were male. Mean age was 52.3 years (range 12 to 75 years). Embolization was performed in 104 (3 in patients with recurrent hemoptysis) using polyvinyl alcohol and micro-coils. Bronchial and systemic arteries of the affected hemithorax (mammary and lateral thoracic arteries) were checked in all patients. If findings were negative or bleeding was recurrent, we also performed pulmonary arteriography.

RESULTS: In two cases we were unable to catheterize the artery theoretically responsible for bleeding. Examination of both arterial and systemic vessels proved normal in one patient. The embolization technique was successful in 99% (103/104) of the cases and the rate of immediate clinical success was 95.1% (99/104). The mean time of follow-up was 43.2 months (range 3 to 66 months). Hemoptysis recurred in 15.3% (16 cases) within a mean 8.3 months (range 15 days to 48 months); embolization was repeated in 14 of these patients with satisfactory results, while two underwent surgery. In five patients (4.8%) we observed complications requiring no additional medical treatment: one instance of coil migration to the deep femoral artery, from which the coil was removed in a basket; two cases of bronchial artery extravasation with small mediastinal hematomas; and two hematomas at the points of puncture.

CONCLUSION: Selective or supra-selective embolization of the arteries that feed the bronchi provides effective management of life-threatening hemoptysis. No additional medical treatment is usually required.

Key words: Life-threatening hemoptysis. Embolization. Percutaneous treatment.

Introducción

No existe un acuerdo unánime para determinar el volumen de sangre expectorada con el que definir la hemoptisis masiva. El rango observado en la bibliografía oscila entre 100 y 1.000 ml en 24 h¹⁻⁴. Otros autores⁵ definen la hemoptisis masiva como aquella que es capaz de producir asfixia y muerte por aspiración. Recientemente, la Sociedad Española de Patología Respiratoria (SEPAR) en la "Normativa sobre el manejo de la hemoptisis amenazante"⁶ adopta el término "amenazante" como concepto idóneo para definir la repercusión y el riesgo real que el sangrado del árbol traqueobronquial representa para la vida del paciente. De cualquier forma, la hemoptisis constituye una condición clínica grave, dramática para el paciente y para el médico que la trata, que requiere una actuación terapéutica urgente. Existen más de 40 causas de hemoptisis, siendo las más frecuentes las bronquiectasias y la tuberculosis. Si bien el origen más común de la hemoptisis amenazante se hallan en las arterias bronquiales⁷, ésta también puede originarse a partir de la arteria pulmonar^{8,9} o de la circulación sistémica (intercostales, toracicolateral, mamaria, etc.). La arteriografía bronquial, pulmonar o sistémica constituye un procedimiento diagnóstico muy importante, no sólo para establecer el origen y la localización del sangrado, sino como estudio de la naturaleza del sangrado^{10,11}. No obstante, se acepta que la broncoscopia es la prueba inicial ya que tiene valor diagnóstico y terapéutico¹².

El tratamiento clásico de la hemoptisis ha sido quirúrgico^{5,13}. En la actualidad la cirugía se reserva únicamente en aquellos casos en los que han fracasado otros métodos, o en aquellos pacientes estabilizados hemodinámicamente y con hemoptisis controlada con patología torácica subsidiaria de cirugía. Desde la década de los ochenta la emboloterapia constituye un excelente tratamiento alternativo a la cirugía¹⁴⁻¹⁷. En algunos casos se realiza como tratamiento definitivo de elección, como en las malformaciones arteriovenosas^{1,9}, y en otros controla la hemorragia y permite estabilizar al paciente con vistas a un tratamiento definitivo. La bibliografía recoge un control de la hemorragia entre uno y 60 meses desde el 70 al 90%¹⁸⁻²¹, siendo el fallo técnico (4-13%) y la recurrencia los principales problemas de esta técnica^{1,22}.

Presentamos nuestra experiencia en el tratamiento de la hemoptisis amenazante mediante embolización transcáteter.

Material y métodos

Desde marzo de 1992 hasta septiembre de 1997 se realizaron, en el Hospital Clínico Universitario de Zaragoza, 107 estudios angiográficos en pacientes con hemoptisis amenazante y sangrado superior a 150 ml en 24 h. Del total de pacientes, 33 eran mujeres y 74 varones con una edad media de 52,3 años (rango: 12-75). Se realizó embolización en 104 (3 pacientes con hemoptisis recidivante). En todos los pacientes se revisaron sistemáticamente las arterias bronquiales y las arterias sistémicas del hemitórax patológico (mamaria y toracicolaterales). En caso negativo o de recidiva, se realizó arteriografía pulmonar.

TABLA I
Antecedentes clinicopatológicos

	N	%
Bronquiectasias	48	45,8
Restos TBC	27	25,2
Abscesos de pulmón	4	3,7
Neoplasia	8	7,4
Aspergilosis	5	4,6
Hidatidosis	3	2,8
Patología pleural	8	7,4
Desconocido	4	3,7

TABLA II
Signos clínicos en el momento del ingreso

	N	%
Tos irritativa	70	65,42
Disnea	36	33,64
Hipoxemia (saturación < 90%)	42	39,25
Fiebre	8	7,4
Dolor torácico	23	21,49

TABLA III
Hallazgos angiográficos

	N	%
Hipervascularización bronquial	101	94,3
Aumento del calibre del vaso	89	83,1
Irregularidad de vasos	78	72,8
Shunts AB-AP	56	52,3
Microaneurismas	46	42,9
Extravasación de contraste	8	7,4
Aneurisma de Rasmussen	3	2,8
MAV	3	2,8

MAV: malformación arteriovenosa; AB-AP: arteria bronquial-arteria pulmonar.

Los antecedentes clinicopatológicos relacionados con la hemoptisis se observan en la tabla I, siendo la tos el signo clínico más relevante en el momento del ingreso (tabla II). En los pacientes con hemoptisis debida a la aspergiloma el diagnóstico fue confirmado previamente mediante estudio microbiológico. Los hallazgos angiográficos valorados (tabla III) fueron: hipervascularización bronquial, shunts arteria bronquial-arteria pulmonar, aumento del calibre de los vasos, irregularidad de los mismos, microaneurismas, aneurisma de Rasmussen, malformación arteriovenosa y extravasado de contraste.

En todos los pacientes se aplicaron previamente unas medidas generales que incluyeron monitorización y estabilización cardiorrespiratoria, así como realización de radiografía simple de tórax y fibrobroncoscopia (FB). Durante esta última se aplicaron lavados con suero fisiológico frío y 2 ml de adrenalina al 1 por 10.000. En los casos en los que se localizó el origen de la hemorragia se realizó enclavamiento del fibrobroncoscopio y aspiración continua. La angiografía bronquial consistió en realización de aortograma y selectivización sistémica de las arterias bronquiales, tanto del hemitórax sospechoso de sangrado como del contralateral. También de forma sistemática, se revisaron las arterias sistémicas no bronquiales del hemitórax patológico. Cuando el estudio de las arterias bronquiales y ramas sistémicas resultó negativo se realizó un estudio arterial pulmonar.

La embolización se realizó a través de catéter de 5 F de diversa configuración (C-1 y 2, Cordis Europa Oosteinde NL)

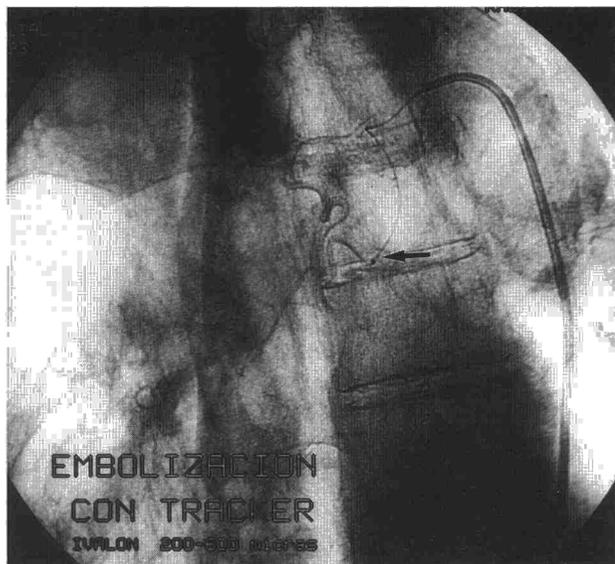


Fig. 1. Imagen en la que puede observarse la técnica de embolización selectiva con Tracker. La flecha señala la punta coaxial de 5F.

en 69 pacientes. En 44 pacientes la embolización se realizó mediante supraselectivización con microcatéter coaxial Tracker 18 (Target Therapeutics, Fremont CA, EE.UU.) (fig. 1).

Como material de embolización, se utilizaron en 97 pacientes (94%) partículas de alcohol polivinilo (Contour Emboli, Interventional Therapeutic Co., Fremont CA, EE.UU.) de tamaño variable (entre 150 y 500 micras). En 75 pacientes (72,8%) se utilizó, además, microcoils (M Reye Embolizations Coils, Cook Europe Bjaeverskov, Dinamarca) para el cierre de la arteria proximal. Sistemáticamente, una vez selec-

TABLA IV
Hallazgos angiográficos (arterias bronquiales)

	N	%
Dos arterias (D-I)	78	72,8
Tres arterias (2 D y 1 I)	29	27,1
Cuatro arterias (2 D y 2 I)	7	6,5

En tres casos no se realizó arteriografía bronquial, sólo pulmonar. D: derecha; I: izquierda.

tivizada la arteria responsable del sangrado, se embolizó con partículas de alcohol polivinilo, eligiendo el tamaño en función del calibre del vaso. Cuando el tamaño y la morfología del vaso lo permitieron, y la posición del catéter resultaba ser la más adecuada, se embolizó proximalmente con microcoils.

En 7 pacientes fue necesario realizar arteriografía pulmonar (en un caso la arteria bronquial era normal, y en 6 casos por sospecha directa de patología arterial pulmonar-aneurisma de Rasmussen y malformación arteriovenosa).

Resultados

De la totalidad de las lesiones, 61 estaban localizadas en el hemitórax derecho, 32 en el izquierdo y 14 eran bilaterales. La FB estableció la localización del sangrado en 65 pacientes (60,7%). En 14 pacientes (13,08%) no se localizó el origen de la hemorragia por la existencia de sangre en ambos hemitórax. No se realizó FB de urgencia en 28 pacientes (26,1%).

Del total de estudios angiográficos realizados (n = 107) no se consiguió selectivizar la teórica arteria responsable del sangrado en 2 casos y en un paciente el estudio vascular, tanto de arterias bronquiales sistémicas como pulmonares, resultó normal. El hallazgo angiográfico observado más frecuente fue la hipervascularización (fig. 2a), el aumento del calibre del vaso y su irregularidad (tabla III). El patrón anatómico angiográfico más observado fue el de dos arterias bronquiales (derecha e izquierda) (72,8%) (tabla IV).

El éxito técnico (realización de la embolización) fue del 99% (103/104) mientras que el éxito clínico inmediato (cese de la hemoptisis) fue del 95,1% (99/104) (figs. 2 y 3). El tiempo medio de seguimiento fue de 3,2 meses (rango: 3-66). Se presentó recidiva (resangrado) en el 15,3% (16 pacientes) a los 8,3 meses de media (rango: 15 días-48 meses). La recidiva fue siempre de menor entidad que el primer episodio, con hemoptisis menor de 200 cm³/24 h. En 14 pacientes de los 16 que presentaron recidiva se repitió la embolización con resultados satisfactorios. Los otros dos pacientes fueron sometidos a cirugía, falleciendo los dos en los 30 primeros días tras el procedimiento quirúrgico (uno en la

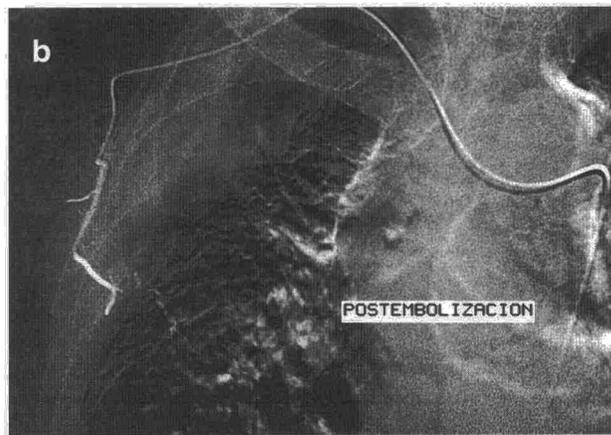
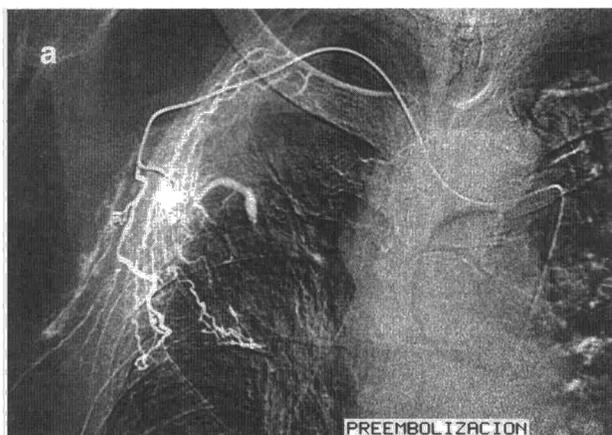


Fig. 2. a) Arteriografía selectiva de arteria torácica lateral en paciente con TBC en la que se observa hipervascularización de dichas ramas arteriales. b) Control angiográfico postembolización.

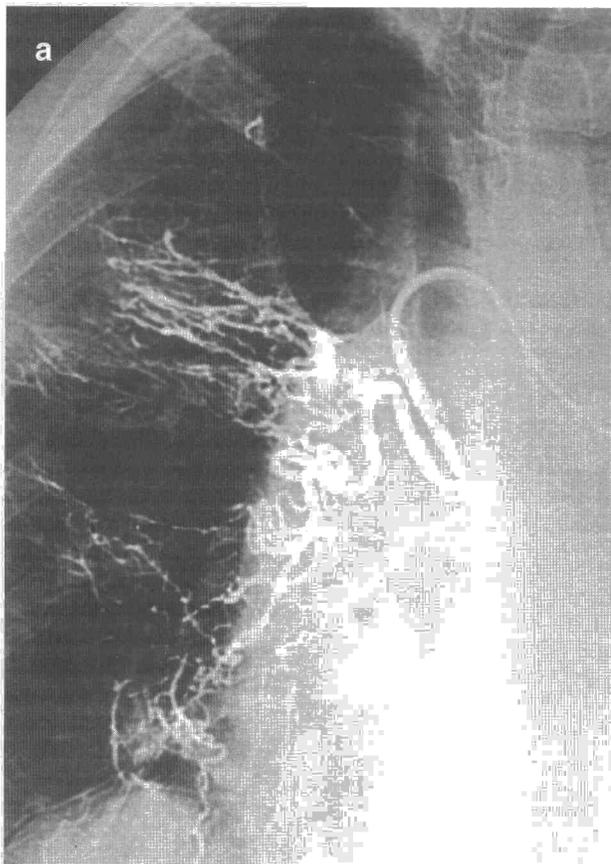


Fig. 3. a) Arteriografía de arteria bronquial derecha en paciente con hemoptisis y antecedentes de TBC, en la que se aprecia hipervascularización e irregularidad de los vasos. b) Control angiográfico tras embolización con microcoils y contour®.

propia intervención por hemorragia incontrolable y el otro por infección respiratoria). En 5 pacientes (4,8%) sometidos a embolización bronquial se presentaron complicaciones consideradas no graves, que no requirieron ningún otro tratamiento médico adicional (una migración de coil a arteria femoral profunda, que se extrajo mediante canasta; dos extravasaciones de contraste desde la arteria bronquial al espacio mediastínico controlado con tomografía computarizada [TC] [fig. 4], y

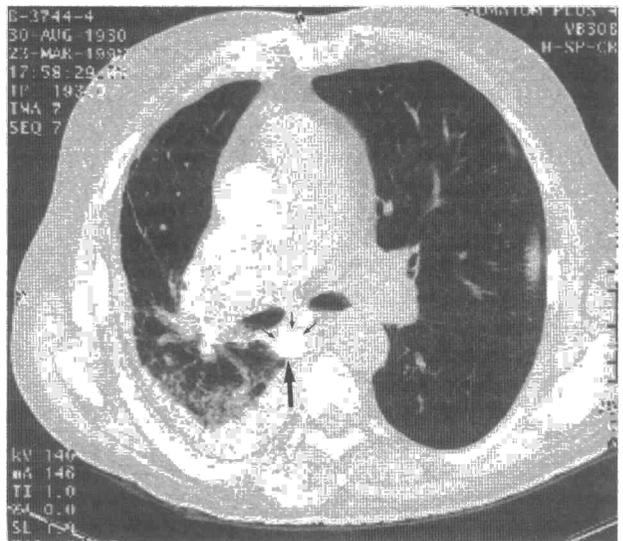


Fig. 4. Sección TC en paciente con signos severos de EPOC, bronquiectasias y derrame hemorrágico en hemitórax izquierdo. En el espacio retrocarinal se aprecia una imagen hiperdensa de hematoma subintimal postinyección de contraste (flechas).

hematomas en el punto de punción en dos casos). En los cinco casos de hemoptisis por aspergiloma, así como en los tres pacientes con absceso pulmonar, el éxito clínico fue del 100%.

El tiempo medio de duración del procedimiento fue de 65,9 min con una dosis de irradiación media efectiva estimada de 204,3 mSv.

Discusión

La hemoptisis masiva es una circunstancia clínica grave que requiere tratamiento urgente por riesgo de muerte en el 5 y 32%, según las series^{1,23-26}. Se ha discutido el volumen de sangre expectorada que definiría a una hemoptisis como "masiva", oscilando las cifras en la bibliografía médica entre 100 y 1.000 cm³ en 24 h¹⁻⁴. Conocedores de la dificultad que existe para cuantificar el volumen de una expectoración hemorrágica, y teniendo en cuenta, además, que se desconoce la cantidad de sangre que queda retenida en los pulmones, otros autores⁵ prefieren denominar como "masiva", la hemoptisis que puede producir asfixia y muerte por aspiración. Se acepta el término "amenazante", propuesto por la SEPAR⁶, como más idóneo para definir la hemoptisis que representa un riesgo vital para el paciente. Asimismo, se utilizó como criterio de intervención el volumen de sangre expectorado superior a 150 cm³ en 24 h.

Existen más de cuarenta posibles causas de hemoptisis¹. La tuberculosis, las bronquiectasias y los procesos inflamatorios supurativos agudos siguen siendo las causas más frecuentes de hemoptisis, si bien se ha constatado una discreta disminución de la tuberculosis como posible origen²⁷. En nuestra serie, la tuberculosis y las bronquiectasias representaron el 70% del total.

En el manejo de la hemoptisis amenazante, además de las medidas de soporte vital y la aspiración de la vía aérea, y con vistas al tratamiento quirúrgico o percutá-

neo, es importante la localización de la arteria responsable del sangrado o, cuando menos, el origen referido al hemitórax o al lóbulo implicado. La broncoscopia flexible o rígida, aceptada unánimemente como primer nivel diagnóstico, puede ocasionalmente no definir el origen ni la localización del sangrado^{28,29}. No obstante, la realización de una broncoscopia precozmente durante el sangrado activo proporciona ventajas como la posibilidad de aspirar restos de sangre, el lavado y el tratamiento tópico de puntos sangrantes o incluso el taponamiento de un lóbulo o de un segmento pulmonar hasta el tratamiento definitivo. En nuestra serie, del total de FB realizadas, este procedimiento contribuyó a localizar la lesión en el 60,7% de los pacientes.

Es un hecho conocido que la gran mayoría de pacientes con hemoptisis sangran por patología en las arterias bronquiales³⁰. Sólo un pequeño porcentaje de hemorragias graves (10%) tienen su origen en las arterias sistémicas no bronquiales o en la arteria pulmonar^{31,32}. Por esta razón, para el estudio angiográfico de la hemoptisis, se recomienda comenzar por la selectivización de las arterias bronquiales, continuar con las arterias sistémicas no bronquiales y, si éstas fueran negativas, realizar una arteriografía pulmonar. En la presente serie, y según nuestro protocolo, se estudiaron en la misma sesión las arterias bronquiales y las sistémicas no bronquiales. Sólo en caso de sospecha de patología pulmonar o en caso de negatividad del estudio bronquial sistémico, se realizó una arteriografía pulmonar.

La radiografía simple de tórax y, sobre todo, la TC puede contribuir a establecer el origen y naturaleza de la lesión sangrante cuando existen lesiones parenquimatosas³³. No obstante, en un porcentaje importante los hallazgos pueden ser normales o bilaterales, aportando inicialmente escaso o nulo valor semiológico. En nuestro experiencia esta circunstancia se observó en el 47,1% de los pacientes (tabla V).

El hallazgo angiográfico observado más frecuente fue la hipervascularización, el aumento del calibre del vaso y su irregularidad. Coincidiendo con la gran mayoría de autores, la extravasación de contraste, como signo angiográfico de hemorragia, fue un hallazgo excepcional, observándolo en tan sólo el 7,4% de los pacientes^{1,10,34}.

Hasta la última década el tratamiento clásico de la hemoptisis consideraba como "masiva" había sido la cirugía realizada durante el sangrado agudo o tras la implantación de medidas terapéuticas a través de broncoscopio (taponamiento bronquial, lavado con suero helado, etc.)³⁵⁻³⁷. Sin embargo, su morbimortalidad resulta elevada (mortalidad 8-50%) con resultados, a veces, excesivamente mutilantes (hemineumectomía)^{1,2}.

La embolización de las arterias bronquiales, sistémicas o pulmonares sangrantes constituye un método de probada eficacia en el tratamiento de la hemoptisis^{1,9-12,18,19}. Desde que Remy et al¹⁴ realizaron, en 1974, la primera embolización para el tratamiento de la hemoptisis, esta técnica se erige como una importante alternativa a la cirugía e incluso en algunos centros se ha ido perfilando como el tratamiento de elección. La embolización logra controlar el sangrado entre el 84 y el

TABLA V
Hallazgos radiológicos (TC y radiografía de tórax)

	Pre	Post	Total
Normalidad	4	47	51
Bronquiectasias	11	37	48
Restos TBC	19	8	27
Absceso pulmonar	4		4
Neoplasia	8		8
Aspergiloma	5		5
Quiste hidatídico	3		3
Engrosamiento pleural	6	2	8

Pre: preembolización; Post: postembolización.

100% de los casos, lo que puede constituir el tratamiento definitivo o bien permitir planificar una cirugía electiva, disminuyendo la morbimortalidad^{16,22,29,30}. El control de la hemoptisis a largo plazo se ha cifrado, según los autores entre el 70 y el 88%, con seguimientos desde un mes hasta 60 meses^{1,3,4,10,18,33}. En nuestra serie el control de la hemoptisis se consiguió en el 80,5% con un seguimiento medio de 43,2 meses (rango, 3-66).

El fallo de la técnica, que ocurre entre el 4 y el 13%¹, obedece a diversas razones, pero la más frecuente es la imposibilidad de selectivizar con seguridad y de una forma estable la arteria responsable del sangrado. Otra causa puede ser la presencia de una rama espinal que impida la embolización^{11,29,30,33}.

El resangrado o recidiva de la hemoptisis postembolización se debe a diversas razones (embolización incompleta, revascularización de la lesión o de los vasos embolizados) y constituye la principal limitación de la técnica. Su frecuencia depende de los autores y oscila entre el 20 y el 50%¹⁸⁻²⁰. En nuestra serie se presentó en el 15,3% de los pacientes que fueron tratados con nueva embolización y/o cirugía. La variabilidad de cifras de recidiva podría radicar en varios factores: utilización de diversas sustancias de embolización (permanentes y temporales), técnica empleada, naturaleza de las lesiones tratadas y exhaustividad y radicalidad del tratamiento. Se conoce que la hemoptisis secundaria o neoplasia pulmonar presenta la más elevada incidencia de recidivas. Hayakawa et al¹⁸ indican en su serie una alta tasa de recidivas (50%) con una media de aparición de 14 meses, y en las que el 20% de las lesiones eran neoplásicas.

La técnica de embolización bronquial consume un tiempo considerable de utilización de sala de radiología intervencionista, lo que conlleva, además de cierto grado de incomodidad que requiere tratamiento con sedantes y analgésicos, un no despreciable grado de irradiación tanto para el paciente como para el personal sanitario.

Las complicaciones son excepcionales si se respeta una técnica adecuada y minuciosa, aunque si aparecen, éstas pueden ser graves^{7,16,33,38}. La embolización accidental de una rama arterial medular con resultado de mielitis o parálisis es la más grave e importante. Esta complicación puede ser más frecuente si se está embolizando la arteria bronquial derecha, debido a que del tronco intercostobronquial derecho (división intercostal) surge, casi

de forma invariable, una pequeña rama medular. Las arterias bronquiales izquierdas y la basal derecha no suelen dar ramas medulares, salvo que se anastomosan con alguna rama intercostal. También puede aparecer disfgia por embolización de pequeñas ramas esofágicas. Como complicación grave, aunque infrecuente, se ha descrito la fístula broncoesofágica posnecrosis. Otras complicaciones menos importantes son el dolor torácico en la embolización de ramas intercostales o mamarías^{7,20,39}. Hayakawa et al¹⁸ presentaron como complicación inusual un caso de inyección arterial subintimal de contraste. En nuestra experiencia se observaron dos casos de este tipo de complicación que estudiamos con TC (fig. 4). Salvo el dolor referido a la región dorsal, no se apreció ningún tipo de complicación clínica ni se requirió ninguna otra actuación médica.

Como conclusión podemos afirmar que la embolización selectiva o supraselectiva de las arterias que irrigan el árbol bronquial constituye un tratamiento posible, eficaz y seguro de la hemoptisis amenazante, pudiendo constituir un paso previo a la cirugía en aquellos casos en los que la causa de la hemoptisis requiera este tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Cachill BC, Ingbar DH. Massive hemoptysis. Assessment and management. *Clinic Chest Med* 1994; 15: 147-168.
- Conlan AA, Hurwitz SS, Krige L, Nicolaou N, Pool R. Massive hemoptysis. Review of 123 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 85: 120-124.
- Lampmann LE, Tjan TG. Embolization therapy in hemoptysis. *Eur J Radiol* 1994; 18: 15-19.
- Cremschi P, Nascimbene C, Vitulo P, Catanese C, Rota L, Barazzoni GC et al. Therapeutic embolization of bronchial artery: a successful treatment in 209 cases of relapse hemoptysis. *Angiology* 1993; 44: 295-299.
- Garzon A, Cerruti M, Golding ME. Exsanguinating hemoptysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 829-833.
- Roig J, Llorente JL, Ortega FJ, Orriols R, Segarra A. Normativa sobre el manejo de la hemoptisis amenazante. *Arch Bronconeumol* 1997; 33: 31-40.
- Remy J, Arnaud A, Fardou H, Giraud R, Viosin C. Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial arteries. *Radiology* 1977; 122: 33-37.
- Rasmunssen V. Hemoptysis, especially when fatal, in its anatomical and clinical aspects. *Edinburg Medical Journal* 1868; 14: 385-404.
- Remy J, Lemaitre L, Lafitte JJ, Vilain MO, Michel JS, Steehouwer F. Massive hemoptysis of pulmonary artery origin. Diagnosis and treatment. *Am J Radiol* 1984; 143: 963-969.
- Rabkin JE, Astfjev V, Gothman LN, Grigorjev YC. Transcatheter embolization in the management of pulmonary haemorrhage. *Radiology* 1987; 163: 361-365.
- Uflacker R, Kaemmerer A, Neves C, Picon PD. Management of massive hemoptysis by bronchial artery embolization. *Radiology* 1983; 146: 627-634.
- Winter SM, Ingbar DH. Massive hemoptysis. Pathogenesis and management. *J Intern Care Med* 1988; 3: 171-188.
- Mattox KL, Guin GA. Emergency resection for massive hemoptysis. *Ann Thorac Surg* 1974; 175: 377-380.
- Remy J, Voisin C, Dupuis C, Bueguery P, Tounel AB, Denies JL et al. Traitement des hemoptyses par embolization de la circulation systemique. *Ann Radiol* 1974; 17: 5-16.
- Wholey MH, Chamorro HA, Rao G, Ford WB, Miller WH. Bronchial artery embolization for massive hemoptysis. *JAMA* 1976; 236: 2501-2504.
- Ferris EJ. Pulmonary haemorrhage. Vascular evaluation and interventional therapy. *Chest* 1981; 80: 710-714.
- Vujic Y, Pyle R, Parker E, Mitchoefer FJ. Control of massive hemoptysis by embolization in the management of pulmonary hemorrhage. *Radiology* 1987; 163: 361-365.
- Hayakawa K, Tanaka F, Torizuka T, Mitsumori M, Okumo Y, Matsui A et al. Bronchial artery embolization for hemotysis: Immediate and long-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1992; 15: 143-150.
- Mauro M, Jaques PF, Morris S. Bronchial artery embolization for control of hemoptysis. *Sem Intervent Radiol* 1992; 9: 45-51.
- Vujic Y, Uflacker R. Radiologic management of hemoptysis. En: *Current Techniques in Interventional Radiology*. C Cope, Philadelphia: Ed Current Medicine, 1995.
- Matsumoto S, Kishikawa T, Kudo S, Matsuo Y, Yamada H, Katoh O. Bronchial and non-bronchial systemic artery embolization for hemoptysis due to non-neoplastic lung disease. Immediate effect and long-term results. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1991; 51: 1.027-1.036.
- Katoh O, Kiskawa T, Yamada H, Matsumoto S, Kudo S. Recurrent bleeding after arterial embolization in patients with hemoptysis. *Chest* 1990; 97: 541-546.
- Bobrowitz ID, Ramarkrishna S, Shim YS. Comparison of medical vs surgical treatment of major hemoptysis. *Arch Intern Med* 1983; 143: 1.343-1.346.
- Johnston Rn, Lockhart W, Richie Rt. Hemoptysis. *BMJ* 1960; 1: 592-595.
- Stoller JK. Diagnosis and management of massive hemoptysis. A review. *Respir Care* 1992; 37: 564-581.
- Winter SM, Ingbar DH. Massive hemoptysis: pathogenesis and management. *J Intern Care Med* 1988; 3: 171-188.
- Johnston H, Reisz G. Changing spectrum of hemoptysis: underlying causes in 148 patients undergoing diagnostic flexible fiberoptic bronchoscopy. *Arch Intern Med* 1989; 149: 1.666-1.668.
- Saumench J, Escarrabil J, Padro L, Montana J, Clariana A, Canto A. Value of fiberoptic bronchoscopy and angiography for diagnosis of the bleeding site in hemoptysis. *Ann Thorac Surg* 1989; 48: 272-274.
- Gong H, Salvatierra C. Clinical value of the early and long-term fibrobronchoscopy in patients with hemoptysis. *Am Rev Respir Dis* 1981; 124: 221-225.
- Keller FS, Rosch J, Loflin TG, McElvein RB. Nonbronchial systemic collateral arteries. Significance in percutaneous embolotherapy for hemoptysis. *Radiology* 1987; 164: 687-692.
- Nath H. When does bronchial arterial embolization fail to control hemoptysis? *Chest* 1990; 97: 515-516.
- Bartter T, Irwin RS, Nash G. Aneurysms of the pulmonary arteries. *Chest* 1988; 94: 1.065-1.075.
- Uflaker R, Kaemmerer A, Neves C, Oliveira ES, Oliveira ME, Azevedo SN et al. Bronchial artery embolization in the management of hemoptysis: technical aspects and long-term results. *Radiology* 1985; 157: 637-644.
- MC Collum WB, Mattox KL, Guinn GA, Beall AC. Immediate operative treatment of massive hemoptysis. *Chest* 1975; 67: 154-155.
- Gourin A, Garzon AA. Operative treatment of massive hemoptysis. *Ann Thorac Surg* 1974; 18: 52-60.
- Saw EC, Gottlieb LS, Yokoyama T, Lee BC. Flexible fiberoptic bronchoscopy and endobronchial tamponade in the management of massive hemoptysis. *Chest* 1976; 70: 589-591.
- Gottlieb LS, Hillberg R. Endobronchial tamponade therapy for intractable hemoptysis. *Chest* 1975; 67: 482-483.
- De Gregorio MA. La radiología intervencionista en neumología. Estado actual. *Arch Bronconeumol* 1995; 31: 235-245.
- De Gregorio MA, Mainar A, Ruiz C, Rosell MT. Arteriografía y embolización bronquial en el diagnóstico y tratamiento de la hemoptisis. En: *Radiología intervencionista en neumología*. Zaragoza: Editorial Vela, 1996.