

**Correspondencia**

Alicia de la Canal  
Sección Neumonología del Servicio de Clínica Médica  
Hospital Italiano de Bs As  
Gascón 450, Ciudad de Buenos Aires (CP 1181)  
alicia.delacanal@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 11/06/2010

Aceptado: 06/08/2010

# Embolización bronquial en bronquiectasias

**Autores** A. de la Canal<sup>1</sup>, R. Garcia Mónaco<sup>2</sup>, O. Peralta<sup>2</sup>, G. Svetlitz<sup>1</sup>, J. Precerutti<sup>1</sup>, C. Dubra<sup>1</sup>, J. Rodriguez Gimenez<sup>1</sup>, J. Viudes<sup>1</sup>, E. Wainstein<sup>1</sup>, M. Las Heras<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección Neumonología, Servicio de Clínica Médica

<sup>2</sup>Sección Angiografía y Terapia Endovascular, Servicio de Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Italiano de Buenos Aires

## Resumen

Se presenta nuestra experiencia en el tratamiento de la hemoptisis con embolización bronquial en pacientes con bronquiectasias, desde el 2001 al 2008, en el Hospital Italiano de Buenos Aires. Veinte pacientes fueron tratados con este método: 12 mujeres y 8 hombres con una edad media de 51 años (15-83 años).

Las causas de bronquiectasias fueron secundarias a infecciones inespecíficas en el 40%; otro 40% secuelas de tuberculosis y 20% por enfermedad fibroquística. La indicación de embolización fue hemoptisis mayor a 300 ml/24 hs o hemoptisis persistentes durante más de 3 días consecutivos con requerimiento de hospitalización.

En el 85% de los casos se efectuó embolización bronquial y en el resto (15%) bronquial y mamaria. Este procedimiento fue bilateral en el 60% de los pacientes, 20% solo en el lado derecho y 20% del lado izquierdo. En 18 pacientes se logró oclusión vascular completa de todos los territorios pulmonares patológicos. Control agudo del sangrado fue obtenido en todos los pacientes (100%) y sólo dos presentaron nuevo sangrado a los 8 y 12 meses respectivamente.

Como efecto colateral al tratamiento se observó dolor torácico leve y transitorio en dos pacientes.

Concluimos que la embolización de las arterias bronquiales constituye un tratamiento adecuado y seguro para el control agudo de la hemoptisis en pacientes con bronquiectasias.

**Palabras clave** > Embolización bronquial - hemoptisis activa - bronquiectasias

## Abstract

### Bronchial artery embolization for bronchiectasias

We present our experience on arterial embolization for the treatment of hemoptysis in patients with bronchiectasis between 2001 and 2008 at the Hospital Italiano in Buenos Aires. Twenty patients were treated with this method: 12 women and 8 men with a median age of 51 years (15-83 years).

Bronchiectasis was secondary to bacterial infections in 40% and secondary to tuberculosis infection in 40% of the patients; 20% of the patients had cystic fibrosis. Embolization was prescribed when the hemoptysis was above 300 ml/24 hours or the hemoptysis was persistent for more than 3 consecutive days and the patient's hospitalization was required. In 85% of the cases embolization was done only in bronchial arteries and in the remaining 15% in bronchial and mammary arteries. The procedure was bilateral in 60% of the patients, only on the right side in 20% and only on the left side in 20%. In 18 patients complete occlusion was achieved. Complete control of the bleeding was obtained in 100% of patients. Only two patients had a new bleeding, 8 and 12 months later respectively. The treatment side effects were slight and transitory thoracic pain in two patients.

We concluded that the embolization of the bronchial arteries is a suitable and safe treatment to control hemoptysis in patients with bronchiectasis.

**Key words** > Bronchial embolization - Massive Hemoptysis - Bronchiectasis

## Introducción

Las bronquiectasias corresponden al estadio avanzado de una variedad de agresiones pulmonares y de eventos causales, no relacionados entre sí que llevan a un daño definitivo de la pared bronquial con dilatación y distorsión de los bronquios<sup>1</sup>. La hemoptisis en esta patología puede amenazar la supervivencia porque el sangrado proviene de los vasos bronquiales que soportan presiones sistémicas. La hemoptisis complica el 50% de las bronquiectasias.

La hemoptisis masiva es una emergencia potencialmente fatal si no se realiza un tratamiento invasivo adecuado que permita el cese de la misma.

El tratamiento clásico, la cirugía pulmonar en emergencia, ha sido abandonado ya que presenta una mortalidad cercana al 35%<sup>2</sup>. La embolización bronquial, introducida por Remy y colaboradores en Francia, ha demostrado ser eficaz y segura para controlar la hemoptisis<sup>3</sup>. Otros estudios de la literatura internacional han confirmado su eficacia, constituyéndose como la primera opción terapéutica de la hemoptisis masiva<sup>3</sup>.

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la eficacia de la embolización de arterias bronquiales en el control de la hemoptisis en pacientes con bronquiectasias.

## Materiales y Métodos

Se realizó estudio retrospectivo de 50 procedimientos de embolización bronquial en pacientes con hemoptisis masiva, de las cuales 20 correspondieron a bronquiectasias que son el motivo de esta publicación y el resto por diferentes etiologías como neoplasias y fistulas arteriovenosas. Todos fueron efectuados entre los años 2001 y 2008 en el Hospital Italiano de Buenos Aires. El mismo incluyó 12 mujeres y 8 hombres con rango de edad entre 15 y 83 años (Media: 51 años).

La indicación de embolización fue un sangrado bronquial mayor a 300 ml/24 horas o hemoptisis persistentes durante más de 3 días consecutivos con requerimiento de hospitalización.

Todos los pacientes tenían exámenes de laboratorio, incluyendo estudios de coagulación, radiografía simple de tórax, tomografía computada de tórax (TC) y angiografía bronquial. Fibrobroncoscopia fue realizada en 6 de ellos antes de la

embolización, en otros 10 pacientes previa al episodio que motivó la embolización, por eventos hemoptoicos. En cuatro pacientes no se efectuó por presentar hemoptisis importante que la contraindicaban.

El procedimiento de embolización fue realizado a través de un acceso endovascular por punción percutánea femoral con técnica de Seldinger y cateterismo arterial selectivo bajo estricto control radioscópico en una sala de Angiografía Digital.

Se efectuó angiografía bronquial en todos los casos. Accesoriamente se cateterizaron las arterias intercostales, subclavias o diafragmáticas de acuerdo a la topografía de la enfermedad pulmonar o se realizó una aortografía para identificar otras arterias aferentes. Se consideró patológica la presencia de hipervasculares, hipertrofia, fistula arteriopulmonar, nódulo, pseudoaneurisma, arteria espinal visible y extravasación. La embolización de los territorios patológicos fue realizada bajo control radioscópico con micropartículas o embolesferas entre 350-700 micrones en todos los pacientes, siendo complementadas en algunos de ellos con espongostan. El procedimiento se dio por finalizado al comprobar la oclusión vascular de todos los territorios pulmonares patológicos considerados responsables de la hemoptisis. Todos los pacientes permanecieron hospitalizados luego de la embolización para su control evolutivo. El éxito clínico del tratamiento se determinó por el cese de la hemoptisis en los 30 días posteriores al tratamiento de embolización. Todos los pacientes fueron seguidos telefónicamente o por su neumólogo durante 1 año para evaluar resangrado.

## Resultados

La causa de las bronquiectasias fueron: secundarias a infecciones 40% (8 pacientes), secuelas tuberculosas 40% (8 pacientes) y 20% por enfermedad fibroquística (4 pacientes).

En 16 pacientes la hemoptisis fue mayor de 300 ml/24 hs y 4 pacientes presentaron más de 3 días consecutivos de hemoptisis con necesidad de hospitalización.

Ninguno presentó deterioro hemodinámico.

La Rx de tórax mostró resultados inespecíficos. La TC mostró la presencia de bronquiectasias en todos los pacientes, siendo bilaterales en el 90% de los casos. Fig 1. Esta localización bilateral fue

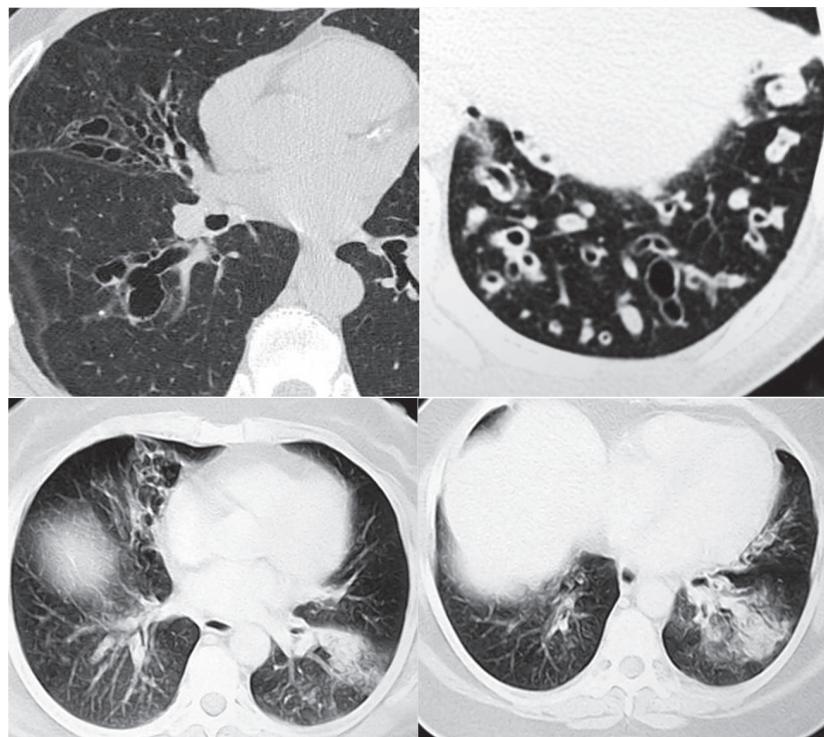


Figura 1. TC de tórax muestran bronquiectasias pulmonares

una de las razones por la cual los pacientes no fueron previamente intervenidos quirúrgicamente.

La broncoscopia fue realizada en forma previa a la embolización en 16 pacientes, logrando visualizar lugar del sangrado en 7 de los mismos, en el resto se observó todo el árbol bronquial con sangre.

La angiografía bronquial reveló alteraciones arteriales que justificaron la hemoptisis en todos los pacientes. De estos presentaron signos de hemorragia indirecta en el 100% de ellos, pero ninguno con signos de hemorragia directa (extravasación y/o aneurisma).

Los signos angiográficos más frecuentemente identificados fueron hipertrofia arterial e hipervascularización, presente en todos los pacientes. Todos los signos angiográficos visualizados se resumen en la Tabla 1.

En el 85% de los casos se realizó embolización de arterias bronquiales y en el resto bronquiales y mamaria. Fue bilateral en el 60% de los casos y el 20% del lado derecho y 20% del lado izquierdo.

En 18 pacientes se logró oclusión completa. En dos casos la misma fue incompleta. El control agudo

Tabla 1. Hallazgos angiográficos en los pacientes estudiados sobre el total de procedimientos practicados (n=20).

Signos Angiográficos	Nº
Hipervascularización	20
Hipertrofia	20
Fístula arteriopulmonar	11
Nódulo	2

del sangrado fue efectivo en el 100% de los pacientes, dos resangraron a los 8 y 12 meses respectivamente, siendo la patología de ellos, enfermedad fibroquística el primero y secuela de tuberculosis en el segundo. Se los volvió a embolizar con buena evolución.

Fue necesario efectuar transfusión de sangre en 5 pacientes por caída del hematocrito, ya que habían presentado hemoptisis previas.

Como efecto colateral al tratamiento se observó dolor torácico leve y transitorio en dos pacientes que mejoraron con antiinflamatorios no esteroides.

## Discusión

La hemoptisis masiva en bronquiectasias constituye una emergencia potencialmente fatal si no se realiza un tratamiento invasivo adecuado que permita el cese de la misma. El tratamiento conservador se acompaña de una elevada mortalidad, aún en pacientes hemodinámicamente estables, siendo la causa frecuente de la muerte la asfixia y no los efectos deletéreos sistémicos de la hemorragia<sup>4</sup>. Si bien la hemoptisis masiva se define habitualmente como un sangrado mayor a 300ml/24 horas<sup>5</sup> algunos autores la definen más pragmáticamente como aquella que amenaza la vida del paciente y requiere una intervención inmediata<sup>6</sup>.

La hemoptisis masiva suele originarse en las arterias bronquiales aunque también pueden estar involucradas otras arterias como las parietales particularmente en enfermedades con compromiso pleural. Las hemoptisis puede también originarse en otros territorios vasculares como la arteria pulmonar o la aorta, en este último caso consecuencia de ruptura aneurismática con fistula arterio-bronquial, aunque estas situaciones son muy infrecuentes.

Las causas de hemoptisis masivas son diversas, siendo las producidas por secuelas tuberculosas de una incidencia del 18%, según de Gregorio<sup>6</sup>. En nuestra serie representaron el 40% de los pacientes.

En el algoritmo diagnóstico del paciente con hemoptisis masiva es fundamental establecer el sitio de origen del sangrado y la etiología. Para ello, además de la anamnesis y el examen físico, son de valor los estudios complementarios como la Rx simple de tórax, la TC, la broncoscopia y la angiografía bronquial, esta última no sólo para el diagnóstico sino sobre todo para permitir la embolización y cese de la hemorragia. De todos ellos son la TC y la angiografía los más relevantes, ya que permiten la evaluación del parénquima pulmonar, de los bronquios y de la vasculatura bronquial. La broncoscopia fue clásicamente considerada como el método primario para el estudio de la hemoptisis masiva. Puede contribuir a localizar la hemorragia en pacientes con enfermedad difusa, determinando el origen bronquial derecho o izquierdo del sangrado<sup>7</sup>. Sin embargo, en los pacientes con sangrado masivo donde la vía aérea se encuentra con mucha sangre no es posible un diagnóstico o un tratamiento endoscópico, siendo

en la mayoría de los casos muy difícil incluso poder determinar el lado del sangrado.

En nuestra serie se efectuó broncoscopía previa a la embolización en 16 de los pacientes, logrando visualizar lugar del sangrado en 7 de los mismos, en el resto se observaba todo el árbol bronquial con sangre.

La angiografía por cateterismo es fundamental, para el tratamiento de embolización que permite el cese de la hemorragia. Teniendo en cuenta que el origen del sangrado raramente proviene de las arterias pulmonares, la angiografía debe focalizarse en las arterias bronquiales. Asimismo pueden participar otras arterias sistémicas no bronquiales como las intercostales, diafragmáticas, mamaria interna, ramas torácicas de la axilar y/o subclavia particularmente en aquellos pacientes con enfermedades crónicas y compromiso pleural. En nuestra casuística, las arterias bronquiales fueron estudiadas y también embolizadas en todos los casos. (Figuras 2 a 5). En los pacientes con compromiso pleural o recidiva hemorrágica también se estudiaron las otras arterias sistémicas, encontrándose las mamarias como las más frecuentemente afectadas requiriendo embolización.

El conocimiento anatómico de la vascularización bronquial y de las características fisiopatológicas de la hemoptisis masiva es fundamental para planificar y realizar la embolización bronquial. La arteria bronquial derecha se origina en la cara lateral o dorsolateral de la aorta a nivel T5-T6, casi siempre en un tronco común con la intercostal (arteria intercostobronquial) Figura 6<sup>8</sup>.

La arteria bronquial izquierda se origina en la cara ventral de la aorta torácica o en la concavidad del arco aórtico. En ocasiones existe un tronco común para ambas bronquiales. Debe tenerse en cuenta el origen anómalo de las arterias bronquiales incluso desde los vasos supraaórticos. En algunos pacientes existe irrigación de la médula espinal desde una arteria originada en el tronco intercostobronquial derecho u otra intercostal. Su identificación es fundamental ya que la embolización de ese territorio puede ocasionar una complicación catastrófica como es la paraplejia. Identificar la vascularización medular desde la intercostal o bronquial involucrada en la hemoptisis no contraindica la embolización bronquial pero deben utilizarse técnicas específicas para evitar el daño medular (Figura 6)<sup>8,9</sup>.

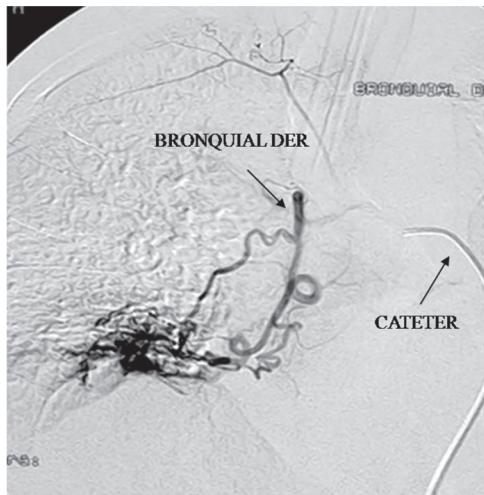


Figura 2. Angiografía. Cateterismo de arteria bronquial derecha. Hiperemia. Pre-embolización.

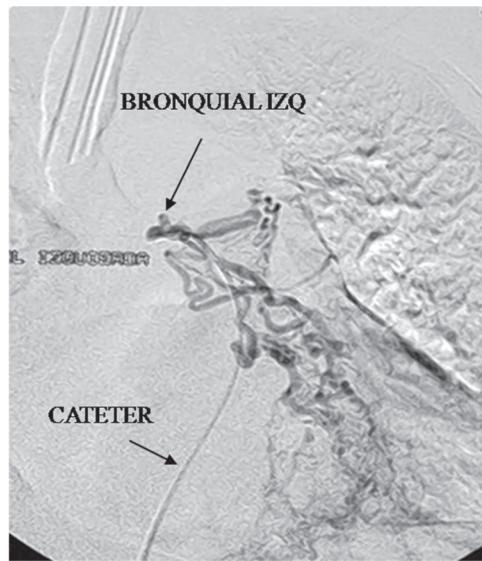


Figura 4. Angiografía. Cateterismo de arteria bronquial izquierda. Tortuosidad con aumento de calibre. Pre-embolización.

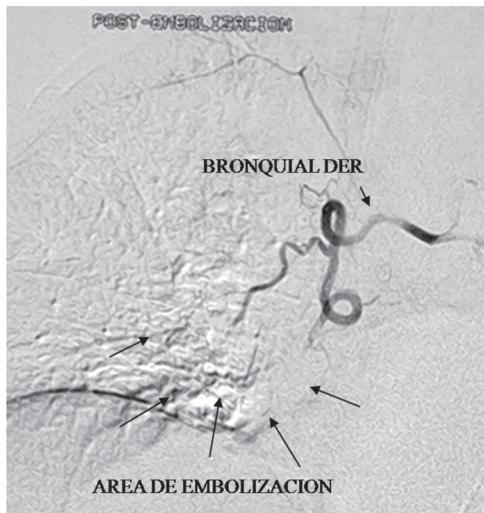


Figura 3. Angiografía. Cateterismo de arteria bronquial derecha. Post-embolización.

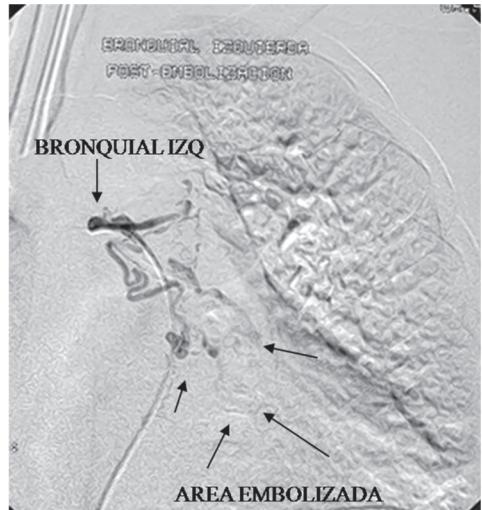


Figura 5. Angiografía. Cateterismo de arteria bronquial izquierda. Post-embolización distal.

Otras arterias que deben ser identificadas para evitar complicaciones son las cardiofrénicas, esofágicas o traqueales.

El material de embolización utilizado en nuestra serie fueron micropartículas de PVA de 350-500 micrones hasta 2002, y microesferas de tris-acryl de 500-700 micrones, ambos agentes no reabsorbibles. Estas últimas tienen ciertas ventajas como las de ser esféricas, compresibles, homogéneas y no producir aglutinación dentro del catéter permitiendo una embolización más distal, predecible y duradera<sup>10</sup>. Otros agentes embólicos, como el espongostan, histoacryl o coils, si bien han sido utilizados por algunos autores no son reco-

mendables actualmente. Efectivamente el espongostan por ser reabsorbible se recanaliza rápidamente y además produce una oclusión proximal con mayor incidencia de recidiva<sup>11</sup>, con histoacryl se han reportado complicaciones severas y los coils producen obstrucciones proximales que pueden interferir en un cateterismo futuro ante la eventualidad de una recidiva.

Si bien las complicaciones de la embolización bronquial son infrecuentes, han sido informados casos de paraplejías, disección aórtica, infartos bronquiales, miocárdicos y cerebrales así

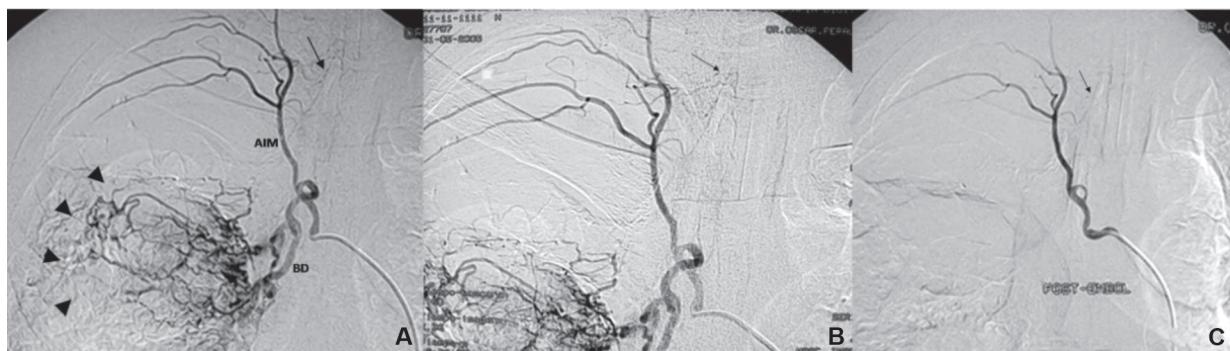


Figura 6. Paciente masculino de 64 años con bronquiectasias

- A) Cateterismo del tronco intercostobronquial con hipertrofia e hipervasculación de territorio inflamatorio (punta de flecha). Nótese el origen de una arteria espinal anterior (flecha) originada en la intercostal magna.  
 B) Angiografía magnificada muestra claramente la arteria espinal anterior (flecha).  
 C) Control angiográfico postembolización confirma devascularización de territorios patológicos y permeabilidad de la arteria intercostal y espinal anterior (flecha). La embolización fue realizada con un microcatéter distal a la emergencia de la intercostal, con cese del sangrado y ausencia de complicaciones.

como fistulas broncoesofágicas<sup>11</sup>. En nuestra serie no tuvimos ninguna complicación y sólo cabe mencionar como efecto colateral padecido por dos pacientes (10%) un leve y transitorio dolor torácico, consecuencia de la isquemia bronquial, fenómeno que remitió con antiinflamatorios no esteroides. Esto fue informado por otros autores con una prevalencia entre el 24-91%<sup>12</sup>.

La complicación más grave de esta técnica es la isquemia medular ocasionada por la oclusión accidental de las arterias espinales. Su prevalencia es entre el 1,5-6,5%. Es necesario un cuidadoso examen de las ramas bronquiales al realizar la angiografía para descartar colaterales que lleguen a la médula. En nuestra serie no se observó esta complicación.

La embolización fue efectiva para el cese inmediato de la hemoptisis masiva en el 100% de los pacientes de nuestra serie durante los primeros 30 días. Si consideramos un año de seguimiento el éxito fue del 90%. Estos buenos resultados son concordantes con la mayoría de las series internacionales que reportan tasas de éxito entre 73-98%<sup>13</sup>.

Estudios internacionales mencionan 20-52% de recidiva al año por progresión de la enfermedad y en nuestra casuística la recidiva en el mediano y largo plazo fue del 10%. Probablemente esta cifra más baja tenga que ver con menor extensión de las lesiones pulmonares en nuestros pacientes.

## Conclusiones

La embolización de las arterias bronquiales constituye un tratamiento adecuado y seguro, para el control agudo de las hemoptisis mayor a 300ml/24 hs o de más de 3 días consecutivos con requerimiento de hospitalización en pacientes con bronquiectasias. Se requiere una estrecha colaboración del grupo de trabajo formado por radiólogo intervencionista y neumólogo para un tratamiento adecuado de los pacientes.

Es fundamental el conocimiento de la anatomía bronquial y un buen diagnóstico angiográfico.

La embolización arterial es considerada en nuestra institución como el método terapéutico inicial de elección en el tratamiento de la hemoptisis severa.

## Bibliografía

1. Montserrat Vendrell, de Gracia J. Diagnóstico y tratamiento de las bronquiectasias. Arch. Bronconeumol 2008; 44: 629-40.
2. Conlan A, Hurwitz S, Krige L, et al. Massive hemoptysis. Review of 123 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1983; 85: 120-4.
3. De Gregorio M, Medrano J, Mainar A et al. Endovascular treatment of massive hemoptysis by bronchial artery embolization: short-term and long-term follow-up over a 15-year period. Arch Bronconeumol 2006; 42: 49-56.
4. Marshall TJ, Jackson JE. Vascular intervention in the thorax: bronchial artery embolization for haemoptysis. Eur Radiol 1997; 7: 1221-7.

5. Cahill B, Ingbar D. Massive hemoptysis: assessment and management. *Clin Chest Med* 1994; 15: 167- 74.
6. Jean-Baptiste E. Clinical assessment and management of massive hemoptysis. *Crit Care Med* 2000; 28: 1642-7.
7. Dweik R., Stoller J. Role of bronchoscopy in massive hemoptysis. *Clin Chest Med* 1999; 20: 89-105.
8. García Mónaco R, Velan O. Radiología Intervencionista. Stoppen M. y García Monaco R (Eds.) *Avances en Diagnóstico por Imágenes del Tórax*, Buenos Aires, Ed. Journal 2008: 215-34.
9. García Mónaco R, Lasjaunias P. Embolization of spinal cord arteriovenous malformations and tumors. Kadir S. (ed): *Current Practice of Interventional Radiology*, Decker Inc. 1991: 154-61.
10. Basile A, Lomoschitz F, Toma C et al. Trisacryl gelatin microspheres versus polyvinyl alcohol particles in the preoperative embolization of bone neoplasms. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2004, 27: 495-502.
11. Yoon W, Kim J, Kim Y et al. Bronchial and nonbronchial systemic artery embolization for life-threatening hemoptysis: a comprehensive review. *Radiographics* 2002; 22: 1395-409.
12. Ramakantan R, Bandekar VG, Gandhi. Massive hemoptysis due pulmonary tuberculosis; control with bronchial artery embolization. *Radiology* 1996; 200: 691-4.
13. Poyanli A, Acunas B, Rozanes I et al. Endovascular therapy in the management of moderate and massive haemoptysis. *The British Journal of Radiology* 2007; 80: 331-6.