



Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

Hemoptisis: tratamiento endovascular. Embolización bronquial

**Hemoptysis: endovascular treatment. Bronchial artery
embolisation**

Autora:

Margarita Miriam Lesta Colmenero

Director:

Miguel Ángel de Gregorio Ariza

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa
Servicio de Radiología Intervencionista

**Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física
Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.
Curso Académico 2018-2019**

ÍNDICE

RESUMEN.....	PÁG 4
ABSTRACT.....	PÁG 5
INTRODUCCIÓN	PÁG 6
OBJETIVOS	PÁG 7
MATERIAL Y MÉTODOS	
DISEÑO DEL ESTUDIO	PÁG 8
POBLACIÓN A ESTUDIO	PÁG 8
OBTENCIÓN DE DATOS	PÁG 8
VARIABLES A ESTUDIO	PÁG 9
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	PÁG 11
ASPECTOS ÉTICOS	PÁG 11
RESULTADOS	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	PÁG 12
RELACIÓN DE VARIABLES	PÁG 20
DISCUSIÓN	PÁG 25
CONCLUSIONES	PÁG 32
BIBLIOGRAFÍA	PÁG 33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Tabla 1	PÁG 12
Características socio-demográficas de los pacientes a estudio	
Figura 1	PÁG 13
Distribución de la muestra en función de la comorbilidad	
Tabla 2	PÁG 14
Enfermedades pulmonares de base	
Tabla 3	PÁG 15
Características del episodio hemoptoico	
Figura 2	PÁG 16
Arterias bronquiales afectadas en nuestra población	
Figura 3	PÁG 16
Arterias sistémicas afectadas en nuestra población	
Tabla 4	PAG 17
Complicaciones presentadas tras embolización bronquial	
Tabla 5	PÁG 17
Agentes embolizantes empleados en el estudio	
Tabla 6	PÁG 18
Controles periódicos tras embolización bronquial	
Figura 4	PÁG 19
Análisis de supervivencia Kaplan-Meier	
Tabla 7	PÁG 20
Características socio-demográficas de los pacientes en caso de recidiva	
Tabla 8	PÁG 21
Relación entre enfermedad pulmonar y recidiva	
Tabla 9	PÁG 23
Relación entre recidiva (temprana / tardía) y variables sociodemográficas	
Tabla 10	PÁG 24
Relación entre recidiva (temprana / tardía) y variables del episodio hemoptoico	

SIGLAS. ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

A	Arteria
BAE	Bronchial Artery Embolization
DM tipo II	Diabetes Mellitus tipo II
DT	Desviación típica
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
HCU	Hospital Clínico Universitario
HTA	Hipertensión arterial
Mp	Micropartículas
PVA	Partículas de Polivinil-alcohol
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
TBC	Tuberculosis
TC	Tomografía computerizada
TCMD	Tomografía computerizada multidetector

RESUMEN

El diagnóstico y tratamiento de la hemoptisis han sufrido grandes avances en los últimos años, especialmente desde que se realizó la primera embolización bronquial; hasta entonces, la medida terapéutica principal consistía en la resección del segmento pulmonar afecto, con las consiguientes consecuencias a nivel funcional y alta mortalidad post-quirúrgica. Muchos estudios se han publicado desde entonces que demuestran la eficacia de la embolización para el control de la hemoptisis, pero menos se han encontrado sobre la evolución de los pacientes a lo largo del tiempo, así como las posibles variables que pueden influir en las recidivas.

Objetivos: Evaluar los resultados de la embolización bronquial a corto y largo plazo en casos de hemoptisis en pacientes con patología pulmonar del sector III de Zaragoza, así como determinar factores pronósticos, analizar las complicaciones más frecuentes y las causas más importantes de hemoptisis en nuestro medio.

Material y métodos: estudio retrospectivo descriptivo en el que se seleccionaron a todos los pacientes atendidos en el HCU Lozano Blesa de Zaragoza, entre marzo de 2008 y diciembre de 2018. Las variables sociodemográficas y clínicas relevantes se organizaron en una tabla Excel.

Resultados: de un total de 79 pacientes, el 69,6% son hombres y la edad media es de $62,79 \pm 14,97$ años. El 46% son fumadores y el 36% padece HTA. En cuanto a las enfermedades pulmonares de base, destacan la bronquitis crónica, TBC y neoplasias. El 15,5% de casos recidivaron y se obtuvo una mortalidad del 3,8%. Se constataron asociaciones estadísticamente significativas entre HTA y secuelas tras tuberculosis y mayor riesgo de recidiva.

Conclusión: Dada la eficacia de la embolización bronquial demostrada a corto y a largo plazo, esta técnica debería ser considerada de primera línea para el tratamiento de la hemoptisis, independientemente de la enfermedad pulmonar de base.

Palabras clave: embolización bronquial, tuberculosis, HTA, recidiva.

ABSTRACT

The diagnosis and treatment of hemoptysis have undergone great advances in the last years, especially since the first bronchial artery embolization (BAE) was performed; until then, the main therapeutic option consisted in the resection of the pulmonary segment affected, with consequences in the pulmonary function and high post-surgical mortality associated. Many studies have been published that demonstrate the efficacy of BAE for the control of hemoptysis, but less studies have been written about the evolution of patients over time after embolization, as well as the possible variables that may influence in the recurrences.

Aims: to evaluate the results of short and long term BAE in cases of hemoptysis in patients with pulmonary disease from the third sector of Zaragoza, as well as to determine prognostic factors, analyse the most frequent complications and the most important causes of hemoptysis in our population.

Material and methods: retrospective descriptive study in which we select all the hemoptysis diagnostic patients in the HCU Lozano Blesa of Zaragoza, between March 2008 to December 2018. The socio-demographic and clinical relevant variables were organized in an Excel table.

Results: out of 79 patients, 69,6% are men and the mean age is $62,79 \pm 14,97$ years. 46% are smokers and 36% suffer from hypertension. Regarding the lung disease, chronic bronchitis, tuberculosis and lung cancer stand out. 15,5% of cases recurred and a 3,8% mortality was obtained. Statistically significant associations between hypertension and tuberculosis sequelae and increased risk of recurrence have been observed.

Conclusion: given the efficacy of bronchial artery embolization demonstrated in the short and long-term results, this technique should be considered a first line treatment for hemoptysis, independently of the underlying lung pathology.

Key words: bronchial artery embolization, tuberculosis, hypertension, recurrence.

INTRODUCCIÓN

Desde la publicación de la Normativa SEPAR en el año 1994 sobre el manejo de la hemoptisis masiva, se han producido cambios significativos tanto en las técnicas diagnósticas como en las terapéuticas, así como la integración del manejo multidisciplinar, lo que ha logrado una mejora sustancial en el pronóstico de los pacientes con hemoptisis¹.

La hemoptisis consiste en la expectoración de sangre procedente del árbol traqueobronquial y/o del parénquima pulmonar; esta definición abarca desde la tinción del esputo con estrías de sangre, hasta la expectoración de sangre fresca en cantidad variable.^{1,2}

Históricamente, el tratamiento de la hemoptisis se basaba en la resección pulmonar del segmento afecto y, aunque se asociaba a buenos resultados, también se acompañaba de un incremento de la mortalidad post-operatoria³. Actualmente, la acción terapéutica de estos pacientes incluye: el tratamiento médico conservador, la embolización bronquial y/o cirugía en dependencia de la severidad y urgencia de las circunstancias².

En 1974, se llevó a cabo la primera embolización bronquial como alternativa para el control y tratamiento de las hemoptisis, convirtiéndose rápidamente en el tratamiento de elección de las mismas³. Aunque la efectividad inmediata de la embolización es bien conocida, pocos son los estudios que valoran los resultados a lo largo del tiempo y determinan los posibles factores de riesgo relacionados con la recidiva del episodio, por lo que decidimos hacer este estudio.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- * Evaluar los resultados de la embolización bronquial a corto y largo plazo en pacientes con patología pulmonar que presentaron hemoptisis del área geográfica que pertenece al sector III – Hospital Clínico Universitario (HCU) Lozano Blesa.

Objetivos específicos:

- * Conocer las causas de hemoptisis en nuestro medio.
- * Determinar factores pronósticos en caso de recidiva.
- * Valorar efectividad de la embolización.
- * Analizar las complicaciones más frecuentes.
- * Evaluar datos de supervivencia, morbilidad y mortalidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se plantea un estudio retrospectivo de perfil descriptivo en el que se evalúa el resultado de la embolización en pacientes que presentaron hemoptisis, así como otros factores asociados a esta técnica intervencionista.

POBLACIÓN A ESTUDIO

Se incluyó a todos los pacientes en los que se realizó una embolización bronquial para el control del sangrado de origen pulmonar que acudieron al Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza desde marzo de 2008 hasta diciembre de 2018.

Con el fin de lograr una homogeneidad en los resultados finales, se llevó a cabo una recopilación desde el registro clínico electrónico del HCU Lozano Blesa utilizando los siguientes criterios de inclusión:

- Conjunto de procedimientos contiene **03LYDZ, 39.79**
- Conjunto diagnóstico contiene **R04.2, I28.1, 785.30, 417.8**

Se excluyó del estudio a los pacientes que presentaron un episodio de hemoptisis autolimitada y, por tanto, tratada de forma conservadora y aquellos pacientes que no cumplían los criterios de inclusión.

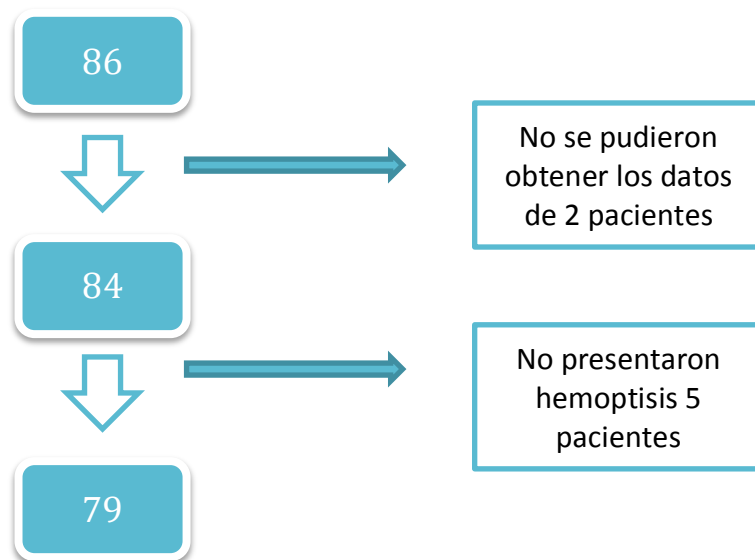
OBTENCIÓN DE DATOS

Para la obtención de los datos necesarios para el estudio se han seguido los siguientes pasos:

1. El resultado de nuestra búsqueda fue la obtención de una muestra total de 86 pacientes.
2. No se pudo obtener los datos de 2 de los mismos, reduciéndose la muestra a 84 pacientes.
3. De los restantes, 5 no tenían ningún episodio de hemoptisis entre sus antecedentes que requiriera embolización, por lo que fueron descartados del estudio.

4. Finalmente, la muestra definitiva de nuestro estudio está formada por 79 pacientes, que requirieron la realización de una embolización bronquial para el control de su episodio hemoptoico por parte del Servicio de Radiología Intervencionista.

Según las necesidades de nuestro estudio, las variables recogidas han sido plasmadas en una hoja de datos Excel.



VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS

- Género: variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: varón/mujer.
- Edad: variable cuantitativa discreta.
- Hábito tabáquico: variable cualitativa nominal policotómica. Valores posibles: sí/no/ex-fumador.

VARIABLES RELACIONADAS CON EL EPISODIO HEMOPTOICO

- Cuantía del sangrado: variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: < 200cc / > 200cc.
- Días de sangrado: variable cuantitativa discreta.
- Hallazgos en la fibrobroncoscopia (sangrado activo, coágulo, restos hemáticos): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Afectación de arterias bronquiales y/o arterias sistémicas: variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Hallazgos angiográficos (hipertrofia, hipervascularización, tortuosidad, aneurisma, shunt, ovillo vascular, neovascularización): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Agente embolizante empleado (microesferas Embosphere, microcoil, PVA, dimetil sulfóxido “onyx”, micropartículas Bead-Block): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Tipo de complicación (dolor torácico, dolor en región inguinal, hipersensibilidad al contraste, cuadro vagal, disección arterial, neuropatía compresiva): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Controles (1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Éxitus: variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.

VARIABLES CLÍNICAS RELACIONADAS CON COMORBILIDADES

- Factores de riesgo cardio-vascular (HTA, DM tipo II): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Enfermedad pulmonar benigna (absceso pulmonar, neumonía, EPOC, bronquitis crónica, TBC residual, bronquiectasia): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí / no.
- Enfermedad pulmonar maligna (neoplasia pulmonar, metástasis pulmonares): variable cualitativa nominal dicotómica. Valores posibles: sí/no.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables a estudio. Aquellas variables cualitativas han sido expresadas en números absolutos y, las variables cuantitativas, como media \pm desviación estándar.

Para determinar la asociación estadística entre dos variables cualitativas a estudio, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado o, en su defecto, el test de Fisher.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS (versión 21). Se consideraron valores de $p < 0,05$ como estadísticamente significativos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio no interfiere en la práctica clínica habitual o en las tareas asistenciales del hospital, ni conlleva una distribución de los recursos que pudiera afectar al principio de justicia.

Los datos han sido recogidos y organizados en una base de datos anonimizada diseñada en Excel y, a la cual, exclusivamente tienen acceso los investigadores.

Los resultados finales obtenidos son presentados con el compromiso de respetar los principios éticos de las actividades investigadoras, especialmente, la confidencialidad de todos los participantes.

RESULTADOS

La muestra del estudio realizado cuenta con 79 pacientes que presentaron hemoptisis y fueron atendidos por el Servicio de Radiología Intervencionista del HCU de Zaragoza de marzo de 2008 hasta diciembre de 2018.

A. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.

A.1 Variables sociodemográficas

Un 69,6% de los pacientes incluidos (55/79) son hombres y, un 30,4% son mujeres (24/79). La edad media es de $62,79 \pm 14,97$ años (rango 28-88). El resto de variables sociodemográficas de los pacientes incluidos en este estudio se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Características socio-demográficas de los pacientes a estudio.

Variables	n	%
Sexo		
– Hombre	55	69,6
– Mujer	24	30,4
Edad		
– Media \pm DT	$62,79 \pm 14,97$	
– Rango	28-88	
Hábito tabáquico		
– Fumador	37	46,8
– No fumador	24	30,4
– Ex-fumador	18	22,8

A.2 Variables clínicas relacionadas con comorbilidades

Se valoró la existencia de factores de riesgo cardiovascular, así como la toma de medicación que pudiera aumentar el riesgo de presentar hemorragias.

En el momento del estudio, el 44,3% de los pacientes presentaban factores de riesgo cardiovascular; el 36,7% (29/79) presentaban hipertensión y, el 7,6% (6/79) tenían Diabetes Mellitus tipo II.

Asimismo, se ha revisado la presencia de otros factores que pudieran favorecer el desarrollo de hemorragias; así, el 13,9% (11/79) tomaban antiagregación y, el 11,4% (9/79) presentaban tratamiento anticoagulante.

La distribución de todas las variables está representada en la **Figura 1**.

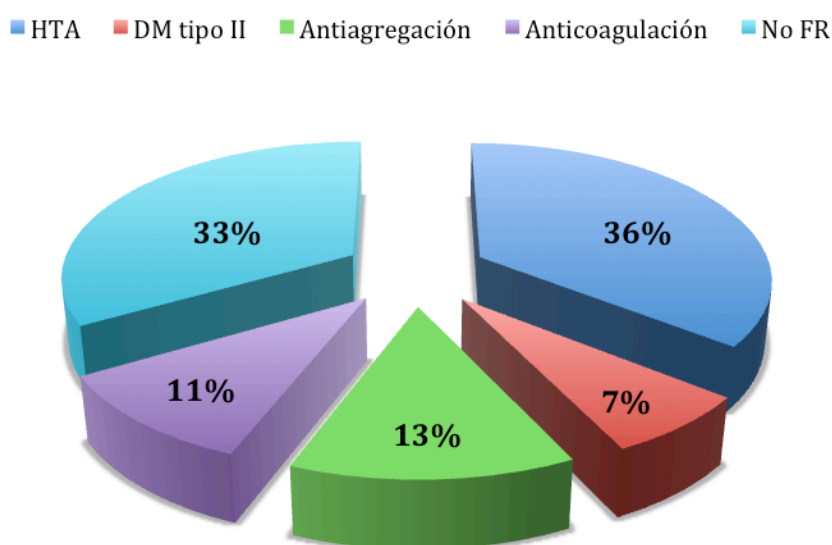


Figura 1. Distribución de la muestra en función de la comorbilidad.

A.3 Variables enfermedades pulmonares de base

Todos los pacientes que fueron incluidos en la muestra presentan una enfermedad pulmonar de base. Así, fueron clasificados en función de si su patología era de origen benigno o maligno, teniendo en cuenta que, en algunos casos, se daban las dos situaciones a la par.

En el grupo de las enfermedades benignas, la enfermedad más prevalente fue la existencia de bronquitis crónica (31,97%); mientras que, entre la patología maligna, destaca la presencia de las neoplasias pulmonares (9,84%), tal y como se muestra en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Enfermedades pulmonares de base.

Enfermedad pulmonar	n	%
benigna		
– Bronquitis crónica	39	31,97
– Bronquiectasia	37	30,33
– TBC residual	14	11,48
– EPOC	8	6,56
– Neumonía	8	6,56
– Absceso pulmonar	1	0,82

Enfermedad pulmonar	n	%
maligna		
– Neoplasia pulmonar	12	9,84
– Metástasis pulmonares	3	2,46

A.4 Variables relacionadas con el episodio hemoptoico

En este trabajo, como se ha comentado anteriormente, se incluyeron aquellos pacientes que requirieron una embolización bronquial para el control y tratamiento del sangrado. La mayoría se trataron de hemoptisis no masivas (63,1%) y fueron el primer episodio hemoptoico en el 73,4% de los pacientes (58/79).

A todos los pacientes se les llevó a cabo una fibrobroncoscopia, siendo muy frecuente la presencia de restos hemáticos (41,7%), sin encontrar exactamente el punto de sangrado, aunque orientaban hacia su origen.

En el 79,8%, las arterias responsables del sangrado fueron las bronquiales y, en cuanto las alteraciones angiográficas halladas, la más repetida fue la presencia de hipervascularización (32,2%). En la **Tabla 3**, se describen el resto de características de los episodios hemoptoicos.

Tabla 3. Características del episodio hemoptoico.

Variable	n	%
<u>Cuantía de la hemorragia</u>		
– < 200 cc	53	63,1
– > 200 cc	31	36,9
<u>Hemoptisis recidivante</u>		
– Sí	26	31
– No	58	69
<u>Hallazgos en fibrobroncoscopia</u>		
– Sangrado activo		
– Coágulos	30	35,7
– Restos hemáticos	17	20,2
	35	41,7
<u>Arterias afectadas</u>		
– A. bronquiales	67	79,8
– A. sistémicas	17	20,2
– A. bronquiales y sistémicas	16	19
<u>Patrón angiográfico</u>		
– Hipervascularización	28	32,2
– Hipertrofia	27	31
– Tortuosidad	16	18,4
– Sin alteraciones	8	9,2
– Ovillo vascular	3	3,5
– Shunt	3	3,5
– Neovascularización	1	1,1
– Aneurisma	1	1,1

En un 29,8% de los casos, la arteria bronquial causante del sangrado fue la arteria bronquial derecha. En cuanto a las arterias sistémicas, la más frecuentemente afectada fue la arteria mamaria interna (9,5%). El resto de porcentajes están detallados en la **Figura 2** y **Figura 3**.

Figura 2. Arterias bronquiales afectadas.

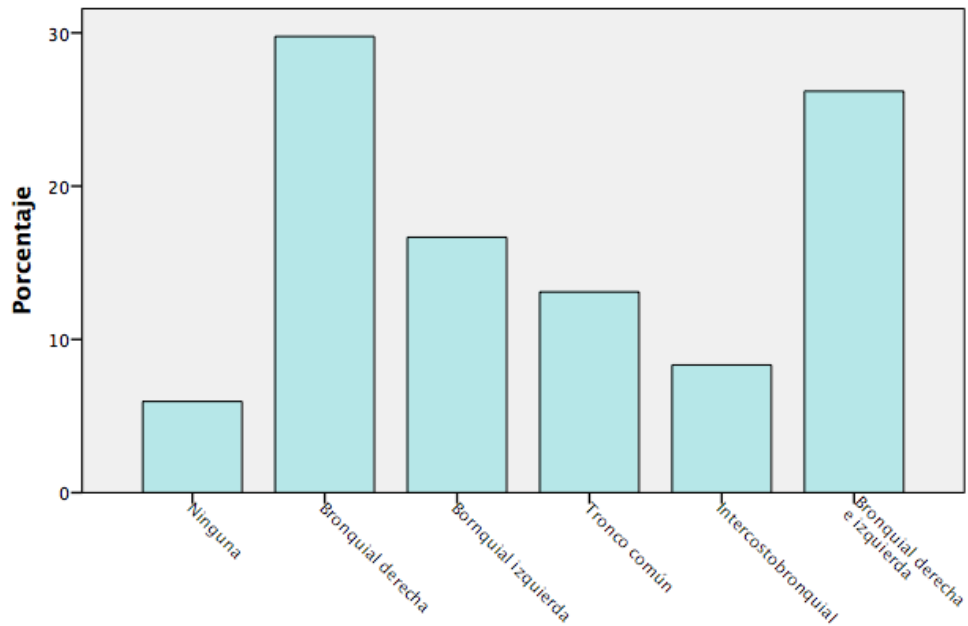
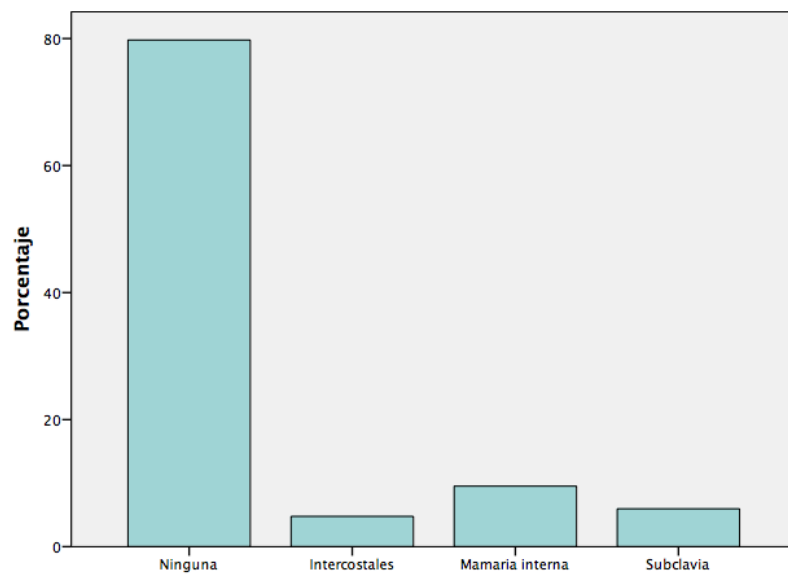


Figura 3. Arterias sistémicas afectadas.



Tras la embolización, casi en la totalidad de los casos (77,4%), no se presentaron complicaciones. En la **Tabla 4**, se recogen los efectos secundarios no deseados tras la intervención.

Tabla 4. Complicaciones presentadas tras embolización bronquial

Complicación	n	%
<i>Proceso no finalizado (IRC)</i>	1	1,2
<i>Cuadro vagal</i>	2	2,4
<i>Neuropatía compresiva</i>	2	2,4
<i>Vasoespasma</i>	2	2,4
<i>Dolor región inguinal</i>	2	2,4
<i>Extravasación</i>	3	3,6
<i>Disección a. iliaca externa</i>	1	1,2
<i>Dolor torácico</i>	3	3,6
<i>Hipersensibilidad al contraste</i>	1	1,2
<i>Disección a. bronquial</i>	2	2,4

Con diferencia, las microesferas Embosphere fueron el agente embolizante más usado para tratar la hemoptisis (75%). El resto de materiales empleados se detallan en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Agentes embolizantes empleados.

Agente embolizante	n	%
Microesferas Embosphere	63	75
Microcoil	1	1,2
PVA	2	2,4
Onyx	1	1,2
Micropartículas Bead-Block	4	4,8

A.5 Variables relacionadas con el control de la hemoptisis tras realización de la embolización bronquial

En todos los pacientes se llevó a cabo un control al mes, a los tres meses, a los seis meses y un año. En la mayor parte de los controles, podemos ver que no se ha vuelto a repetir el sangrado (**Tabla 6**).

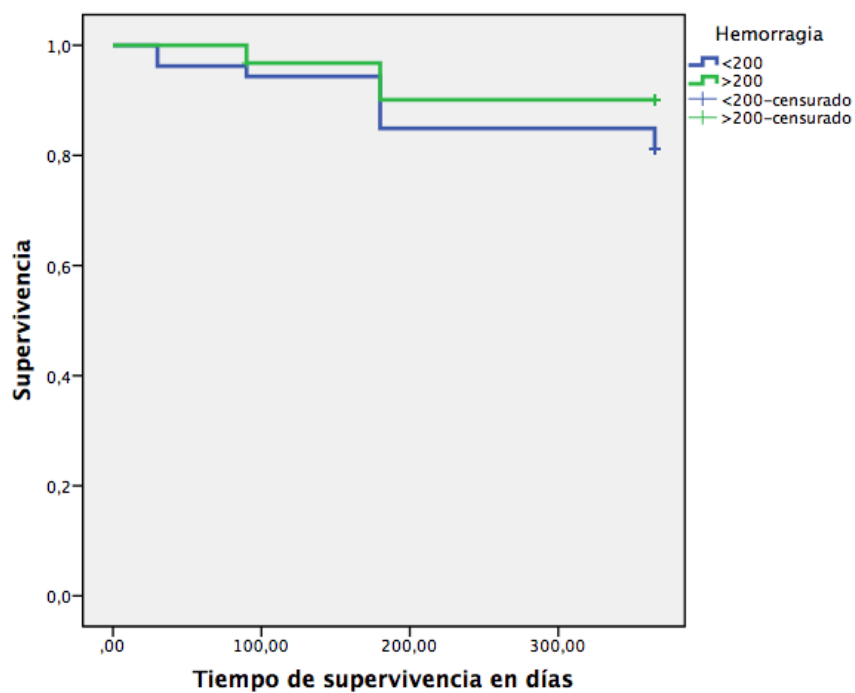
Tabla 6. Controles periódicos de todos los casos que fueron embolizados

Controles periódicos					
Control 1	n	%	Control 6	n	%
mes			meses		
<i>No</i>	82	97,6	<i>No</i>	77	91,7
<i>recurrencia</i>			<i>recurrencia</i>		
<i>Sí</i>	2	2,4	<i>Sí</i>	7	8,3
<i>recurrencia</i>			<i>recurrencia</i>		
Control 3	n	%	Control 1	n	%
meses			año		
<i>No</i>	82	97,6	<i>No</i>	80	96,2
<i>recurrencia</i>			<i>recurrencia</i>		
<i>Sí</i>	2	2,4	<i>Sí</i>	4	4,8
<i>recurrencia</i>			<i>recurrencia</i>		

Además, se lleva a cabo un análisis de supervivencia Kaplan-Meier (**Figura 4**), en el que se va a comparar las recidivas a lo largo del estudio con la cuantía del sangrado.

El contraste estadístico de Log Rank tiene un valor $p=0,286$ que corresponde a una probabilidad que no nos permite rechazar la hipótesis nula, es decir, no existen diferencias significativas estadísticas entre ambas variables.

Figura 4. Análisis de supervivencia Kaplan-Meier.



Durante el estudio, fallecieron 3 pacientes (3,8%); 2 de ellos debido a una insuficiencia respiratoria secundaria a una hemoptisis de elevada cuantía y, la última se produjo por avance de la enfermedad de base del paciente (adenocarcinoma pulmonar).

B. RELACIÓN DE LOS CASOS DE RECIDIVA CON OTRAS VARIABLES.

B.1 Asociación de variables socio-demográficas con recidiva

Relacionando las variables sexo y recidiva no se encuentran diferencias significativas estadísticamente entre hombres y mujeres ($p=0,461$). Se reflejan los porcentajes en la **Tabla 7**.

Tampoco se puede asumir que haya una relación estadísticamente significativa ($p=0,358$) al asociar el hábito tabáquico con el riesgo de recidiva. Sin embargo, cuando analizamos las comorbilidades, podemos ver como sí existe relación entre la hipertensión y la probabilidad de que vuelva a repetirse el episodio hemoptoico ($p=0,035$).

Tabla 7. Características sociodemográficas de los pacientes en caso de recidiva

<i>Características de los pacientes con recidiva</i>			
	No recidiva	Recidiva	p
<i>Sexo</i>			0,461
– Hombre	40	20	
– Mujer	18	6	
<i>Hábito tabáquico</i>			0,358
– Sí	27	10	
– No	19	8	
– Ex-fumador	12	8	
<i>Comorbilidad</i>			
– Hipertensión	25	5	0,035
– DM tipo II	6	0	0,091
– Antiagregación	6	5	0,270
– Anticoagulación	5	4	0,360

En cuanto al resto de comorbilidades analizadas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ellas y la recidiva. No obstante, la potencia obtenida en el caso de la Diabetes Mellitus tipo II ($p=0,091$) es menor de 0,70; puede ser que el tamaño muestral no sea lo suficientemente grande, lo que lleva a que el resultado obtenido no se pueda valorar estadísticamente. Por este motivo, tal vez si se aumentara el número de participantes del estudio, podría llegar a obtenerse una relación estadísticamente significativa entre las variables DM tipo II y recidiva.

B.2 Asociación de la enfermedad pulmonar de base con la recidiva

Al analizar el riesgo de recidiva en función de la patología de base que presenta el paciente, se observa que no hay relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Todos los porcentajes están presentados en la **Tabla 8**.

Sin embargo, como en el caso anterior al evaluar la asociación DM-recidiva, la potencia obtenida de TBC residual es inferior de 0,70 ($p=0,093$); este resultado se podría explicar nuevamente por el reducido tamaño de la muestra, por lo que al aumentar el número de participantes tal vez sí se podría demostrar una relación significativa estadística.

Tabla 8. Relación entre enfermedad pulmonar y recidiva.

<i>Enfermedad de base en la recidiva</i>			
	No recidiva	Recidiva	p
Bronquiectasia	25	12	0,798
Bronquitis crónica	26	13	0,665
TBC residual	7	7	0,093
EPOC	4	4	0,225
Neoplasia pulmonar	7	5	0,392
Neumonía	6	2	0,706
Metástasis pulmón	2	1	0,929
Absceso pulmonar	0	1	0,136

B.3 Asociación de las características del episodio hemoptoico y la recidiva

Para constatar la eficacia de la intervención radiodiagnóstica, se valora a continuación la relación existente entre las características sociodemográficas de cada episodio hemoptoico a estudio con las recurrencias. En este trabajo, se ha considerado recidiva temprana a la existencia de un nuevo episodio de hemoptisis en el primer mes tras la embolización bronquial y, la recidiva tardía, serán aquellos sangrados que tienen lugar pasada esa franja de tiempo. Todos los resultados obtenidos se encuentran en la **Tabla 9**.

Nuevamente, al relacionar las variables sexo y recidiva no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres tanto en la recidiva a corto plazo como a largo plazo.

El hecho de ser fumador y tener una recurrencia del episodio tampoco resulta estadísticamente significativa (p temprana=0,866 y p tardía = 0,921). Sin embargo, se refleja la tendencia de que fumar puede estar vinculado a presentar hemoptisis (el 69,6% de nuestros pacientes que fuman o tienen antecedentes de haber fumado, han presentado en algún momento de su evolución hemoptisis).

En cuanto a las comorbilidades, se constata una asociación estadísticamente significativa ($p=0,049$) entre presentar hipertensión y volver a sufrir un nuevo episodio hemoptoico pasado un mes desde la intervención. Del resto de variables, no se ha podido demostrar que aumenten el riesgo de recidivar.

Al analizar las enfermedades pulmonares de base, no se relaciona específicamente ninguna patología concreta con las recurrencias. En el caso de la TBC residual, la potencia estadística está próxima a alcanzar el 0,05 ($p=0,053$), por lo que si se ampliara la muestra total, quizás podría llegarse a un resultado más concluyente.

Tabla 9. Recidiva temprana o tardía en pacientes que requirieron embolización.

<i>Características sociodemográficas de los casos hemoptoicos con recidiva temprana y tardía</i>						
	Recidiva temprana	p	Recidiva tardía	p	No recidiva	p
Sexo						
– Hombre	1	0,503	7	0,545	53	0,545
– Mujer	1	0,503	4	0,545	20	0,545
Hábito tabáquico						
– Fumador	1	0,866	5	0,921	32	0,921
– No fumador	1	0,866	6	0,921	41	0,921
Comorbilidad						
– Hipertensión	1	0,674	1	0,049	29	0,221
– DM tipo II	0	0,696	0	0,330	6	0,330
– Antiagregación	0	0,584	1	0,677	10	0,677
– Anticoagulación	0	0,625	0	0,223	9	0,223
Enfermedad de base						
– Bronquitis crónica	1	0,920	5	0,945	34	0,945
– Bronquiectasia	1	0,866	6	0,458	32	0,921
– TBC residual	0	0,528	3	0,053	10	0,061
– Neoplasia pulmonar	1	0,148	2	0,696	11	0,603
– Neumonía	0	0,647	1	0,959	7	0,959
– Metástasis pulmonar	0	0,786	0	0,499	3	0,499
– Absceso pulmonar	0	0,877	0	0,700	1	0,700
– EPOC	0	0,647	1	0,959	7	0,959

La mayor parte de los casos de hemoptisis fueron no masivas (63,1%) y no se ha encontrado relación entre la cuantía del sangrado y las recurrencias. Es más, según los resultados obtenidos, hay relación estadísticamente significativa ($p=0,041$) entre no recidivar con independencia de la gravedad de la hemoptisis, tal y como expresa la **Tabla 10**.

Los hallazgos encontrados en la fibrobroncoscopia y los diversos patrones angiográficos de las arterias afectas reflejan que no hay relación significativa estadística entre ellas y las recurrencias tempranas o tardías.

Tabla 10. Recidiva temprana o tardía en pacientes que requirieron embolización bronquial.

<i>Características de los episodios de hemoptisis con recidiva temprana y tardía</i>						
	Recidiva temprana	p	Recidiva tardía	p	No recidiva	p
Cuantía de la hemoptisis		0,702		0,171		0,041
– < 200 cc	1		9		43	
– > 200 cc	1		2		30	
Hallazgos en la fibrobroncoscopia						
– Sangrado activo	0	0,410	4	0,604	26	0,604
– Coágulos	0	0,477	1	0,329	16	0,329
– Restos hemáticos	1	0,812	5	0,788	30	0,788
Patrón angiográfico						
– Hipervascularización	1	0,618	4	0,822	24	0,822
– Hipertrofia	1	0,589	4	0,751	23	0,751
– Tortuosidad	0	0,493	3	0,462	13	0,462
– Sin alteraciones	0	0,647	0	0,376	8	0,376
– Ovillo vascular	0	0,786	0	0,254	8	0,254
– Shunt	0	0,786	0	0,499	3	0,499
– Neovascularización	0	0,877	0	0,700	1	0,700
– Aneurisma	0	0,877	0	0,700	1	0,700
Agentes embolizantes						
– Onyx	0	0,976	0	0,869	1	0,869
– Microcoil	0	0,976	0	0,869	1	0,869
– Microesferas Embosphere	0	0,060	5	0,025	58	0,025
– Mp Bead-Block	0	0,906	0	0,564	4	0,564
– PVA	1	0,047	1	0,246	1	0,246

Además, se ha analizado la posible relación entre el agente embolizante usado y las recidivas. Mayoritariamente se han empleado las microesferas Embosphere en todos los casos, por lo que los resultados podrían no ser concluyentes; sería necesario ampliar la muestra a estudio para poder analizar correctamente la relación entre las variables.

Aún así, parece que existe relación estadísticamente significativa ($p=0,025$) entre el uso de las microesferas Embosphere y la no aparición de recidivas a largo plazo. Igualmente, parece que hay relación estadística significativa ($p=0,047$) entre la aparición de recidivas tempranas (primer mes) y el uso de PVA.

DISCUSIÓN

Se conoce muy bien la efectividad de la embolización bronquial como medida segura, poco invasiva y eficaz para el control y tratamiento de las hemorragias de origen pulmonar⁴⁻⁸; sin embargo, tras la revisión bibliográfica de los últimos artículos publicados sobre el tema, hemos encontrado mucha variabilidad en los factores que influyen o determinan una futura recurrencia.

Las hemoptisis son motivo de ingreso entre el 10% y 15% en el servicio de Neumología⁴. En nuestro trabajo, el 76,2% de los casos tratados mediante embolización procedían del Servicio de Neumología.

El porcentaje de hemoptisis masiva de los pacientes que acudieron al HCU Lozano Blesa fue 36.9%, parecidos a los datos presentes en la bibliografía cuyo rango oscila entre 39% y 48%.⁹ Asimismo, la mortalidad en nuestro estudio (3,8%) fue menor que la descrita en otros (6%)¹⁰, secundaria a una insuficiencia respiratoria, lo que coincide con lo que encontramos en la bibliografía donde la principal causa de mortalidad es la asfixia por ocupación de la vía aérea^{7,11}; determinadas variables, como la edad o el sexo, no influyen en la mortalidad por hemoptisis¹².

El tratamiento de la hemoptisis mediante embolización depende de la etiología, de la cuantía de la hemorragia, de la localización del punto de sangrado así como la tolerancia del paciente a la intervención⁴⁻⁹. Según las series publicadas, la etiología varía en función de la población a estudio, la época de su publicación y las pruebas diagnósticas empleadas.⁹

Dos sistemas arteriales aportan sangre al pulmón: las arterias pulmonares y las arterias bronquiales, que no participan en el intercambio gaseoso.¹¹ El origen del sangrado en el 90% de los casos se debe a la circulación bronquial; siendo el 5% restante, fruto de la circulación sistémica pulmonar y el otro 5% procede de la circulación pulmonar^{8,13}.

De acuerdo con las estadísticas, la mayor parte de los sangrados se deben a alteraciones de las arterias bronquiales derechas, seguida del tronco común derecha e izquierda y de las intercostales izquierdas.⁸ En nuestro caso, entre las arterias bronquiales se vio mayor afectación de la bronquial derecha y la combinación de bronquial derecha e izquierda. Entre las sistémicas, la arteria mamaria interna.

En cuanto a las causas más prevalentes de hemoptisis, Racil H et al⁴ y Orriols et al⁹ determinan las bronquiectasias y tuberculosis, tanto activa como sus secuelas, como causas principales de hemoptisis. Similar a otros estudios⁶ que señalan las bronquiectasias, la tuberculosis, la neumonía y el cáncer de pulmón, como patologías frecuentemente relacionadas con la hemoptisis.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la TC y la arteriografía bronquial, las causas de hemoptisis más prevalentes en nuestro trabajo son la bronquitis crónica, seguida de las secuelas pulmonares de tuberculosis y las neoplasias primarias pulmonares. Resultados similares a los nuestros, encontramos en los trabajos publicados por Fujita et al¹³ y Pathak et al¹⁴.

Hasta en un 42% de casos, no se podrá determinar el origen del sangrado, clasificándose entonces la hemoptisis como criptogénica o idiopática^{11,15}.

En el estudio inicial de la hemoptisis, debemos confirmar el origen del sangrado, valorar su gravedad, así como llevar a cabo una aproximación de la etiología causante y de la localización del mismo. Una de las primeras medidas es la realización de una radiografía de tórax. Cuando aparecen alteraciones, se ha visto que las neoplasias son la causa más frecuente¹⁵. De hecho, en nuestro caso, el 58,3% de los pacientes que poseían una enfermedad maligna de base, presentaron variaciones.

La asociación de fibrobroncoscopia y TCMD consigue un diagnóstico topográfico y de la etiología de la hemoptisis en la mayoría de casos. Hoy en día, la utilización de la TC supone un importante avance pues aporta un mapa

vascular pulmonar exhaustivo, identifica aquellas arterias bronquiales y/o sistémicas alteradas y con predisposición a sangrar y estudia el mediastino y parénquima pulmonar.⁹ Ésto podría ayudar a evitar la realización innecesaria de angiografías y orientar adecuadamente la mejor medida terapéutica para el paciente.⁴

No existe evidencia científica consistente que asegure qué exploración, broncoscopia o arteriografía, es mejor realizar en primer lugar; la decisión se toma en base a la disponibilidad de las técnicas, a la gravedad de la situación y si en el momento el paciente sigue presentando o no hemoptisis.⁹

Debido a la eficacia terapéutica inmediata de la embolización demostrada en la bibliografía, algunos autores^{16,17}, consideran que la broncoscopia no sería necesaria antes de la arteriografía. En casos de hemoptisis masiva, la fibrobroncoscopia tiene un uso limitado debido a que las grandes cantidades de sangrado pueden dificultar la evaluación de la vía aérea; por esto motivo, la TC y angio-TC presentan más validez para valorar los episodios hemoptoicos.¹⁸ En nuestra muestra, el 35,7% presentaron sangrado activo y 20,2% coágulos en la fibrobroncoscopia y, a diferencia del estudio publicado por Choi et al¹⁸, no se han encontrado relación entre estos hallazgos y la recidiva.

El manejo conservador de las hemoptisis masiva tiene una mortalidad entre el 50-100%. Además, el 36% de los pacientes tratados de forma conservadora suelen recurrir a los 6 meses; de estos, 45% con resultados fatales.¹² Desde el avance de la embolización bronquial, la cirugía ha sido desplazada gradualmente, siendo sus indicaciones puntuales: recurrencias múltiples tras la embolización arterial o aquellas situaciones de sangrado voluminoso que compromete la vida del paciente.^{2,19} No podemos olvidar que la mortalidad asociada a la cirugía se sitúa entre el 7-40%³⁻⁴. No obstante, no se debería realizar la embolización antes de la cirugía en aquellos pacientes que se beneficiarían del tratamiento quirúrgico primariamente.¹¹

La embolización es una medida eficaz para tratar la hemoptisis. En nuestros resultados, se consigue un control inmediato del sangrado (control a las 24 horas) en el 97% de los casos. Estos datos coinciden con otros estudios revisados que determinan una eficacia que oscila entre el 73% y 99%.^{4,5, 8,13}

Tras el alta hospitalaria, las recidivas se produjeron en 15,5% (13/84) de los casos tratados, 23% (3/13 de las recurrencias) en forma de hemoptisis masiva; en el trabajo publicado por Orriols et al⁹, esta cifra fue del 10,7%. En otros trabajos⁸, las recidivas se sitúan entre el 15% y 30%, pero no especifican la gravedad de la misma. No obstante, no parece que haya relación entre la cuantía del sangrado y la posibilidad de recurrencia, tal y como demuestra nuestro estudio.

En cuanto a la eficacia a corto plazo (control primer mes); varios estudios determinan un control de la hemoptisis entre el 40% y 99% durante el primer mes tras la embolización^{4,5,18}, en nuestro estudio cerca del 96% de los casos embolizados no habían vuelto a presentar otro episodio.

Las recidivas que tienen lugar en los primeros 6 meses se deben normalmente a una embolización incompleta o a pequeñas arterias sistémicas como las ramas de la arteria inferior frénica, arterias intercostales o arteria mamaria interna no tratadas.^{4,5,10,20} En cambio, las recidivas que se producen a largo plazo, tienen más relación con la progresión de la enfermedad de base del paciente, neovascularización o a la repermeabilización de las arterias previamente embolizadas.^{4,5,7,11,13,14}

Nuestro estudio ha encontrado una recurrencia mayor de hemoptisis no masiva (76,92%), también puede ser debido al mayor número de pacientes que fueron tratados inicialmente por hemoptisis no severa. En otros estudios, esta recurrencia varía entre el 8 y 40%^{10,18}. Estas discrepancias pueden ser debidas a una incorrecta valoración del sangrado (generalmente sobreestimado o infraestimado por el propio paciente) y a una distinta valoración de recurrencia.¹⁹ En general, se producen recurrencias entorno al 56% de los casos.¹⁰

Según lo encontrado en la bibliografía^{7,8,11,13}, se identifica a la aspergilosis pulmonar, los grandes fumadores, el uso de anticoagulantes o antiagregantes, el shunt broncopulmonar, las bronquiectasias, las neoplasias pulmonares o la tuberculosis como factores de riesgo asociados a las recidivas. Sin embargo, en nuestros resultados no hemos encontrado relación estadísticamente significativa entre algunas de las variables mencionadas y nuevos episodios hemoptoicos, quizás debido a nuestra reducida muestra.

Menchini et al²¹ determinaron que el tabaco y sus consecuencias inflamatorias deben tenerse en cuenta como causa de hemoptisis. Cerca del 70% de nuestros pacientes eran o habían sido fumadores, proporción muy superior a la población fumadora española (22%), según la Encuesta Nacional de Salud 2017 del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Aunque según nuestros resultados no existe relación significativa entre el hábito tabáquico y la hemoptisis, este hecho podría estar relacionado por enfermedades derivadas del tabaco o por un mecanismo irritante secundario que podría facilitar el sangrado.

Centrándonos en las comorbilidades, Choi et al¹⁸ concluyen que no existe relación entre la hipertensión con nuevos episodios de hemoptisis. Nuestros resultados no son tan contundentes e incluso determinan que existe una relación entre dichas variables ($p=0,035$). En nuestro trabajo, el 7% de los pacientes eran diabéticos y no se ha podido demostrar relación con las recidivas como ocurre en el trabajo de Kim et al.²² Asimismo, también demuestra la relación entre la toma de anticoagulantes o antiagregantes con las recidivas ($p=0,022$)²², lo que no pasa en nuestras determinaciones estadísticas.

Estudios previos²² han determinado que en pacientes afectos de tuberculosis se producen recidivas entre el 10% y 33%; además, las secuelas producidas por la tuberculosis son causa más frecuentemente de hemoptisis que la infección activa⁵. Estos datos son comparables a los obtenidos en nuestro trabajo.

En nuestra muestra, las neoplasias pulmonares fueron la tercera causa de hemoptisis. Debido a la invasión producida por el propio tumor, el cáncer produce necrosis en el parénquima pulmonar y afectación de los vasos próximos^{6,14}. En concreto, se estima que el 30% de los pacientes con cáncer de pulmón desarrollarán hemoptisis en su evolución.⁶

En el estudio publicado por Jie et al⁶, determinan que hay un control peor de la hemoptisis en casos de neoplasia en comparación con el grupo de las enfermedades benignas. Estos datos difieren con el trabajo publicado por Wang²³, en el que comparan a dos poblaciones, una con etiología tumoral y otra no, en el que no encuentran relación estadística entre una respuesta deficiente a la embolización en casos de cáncer. No es que la prueba sea ineficaz, sino que por las propias características de la enfermedad neoplásica, hay mayor riesgo de presentar nuevas recidivas con el tiempo. Estas conclusiones las vemos también en nuestro estudio, en el que se consigue un control parecido entre el grupo de enfermedades benignas (84%) y el grupo de enfermedades malignas (83,3%).

También se ha sugerido la posible relación entre el agente embolizante empleado y la aparición de nuevos episodios a largo plazo. Existe una gran variedad de materiales (PVA, coils, microesferas); en nuestro estudio, se utilizaron con diferencia las microesferas Embosphere, por lo que no hemos podido llevar a cabo comparaciones entre uno y otro.

La tasa de complicaciones en nuestro trabajo fue baja (22,6%). La mayoría de los síntomas son transitorios y pueden ser debidos a la oclusión accidental de pequeños vasos intercostales o esofágicos.⁶ El dolor torácico es una queja frecuente con una prevalencia entre 20-50% en la bibliografía^{8,14}, siendo en nuestro caso un problema en el 3,6% de las complicaciones. La complicación más temida es la afectación de la médula espinal por embolización inadvertida de la arteria espinal (1,4% y 6,5% de casos¹³), afortunadamente esta situación no se dio en ninguno de nuestros pacientes. Otras de las complicaciones mencionadas coinciden con las encontradas en nuestro estudio.^{8,23}

Se es consciente de las limitaciones del estudio, tales como una muestra reducida y la inclusión de pacientes procedentes de un único centro hospitalario.

Además, al ser un estudio de carácter retrospectivo no está libre de sesgos de selección o información. La muestra analizada se ha elegido en función de la accesibilidad y posibilidades de colaboración, lo que puede no ser representativo de la población general.

En caso de que se hubiera cometido errores aleatorios, se podrían compensar al incrementar el número de pacientes a estudio.

Este estudio ha servido para asentar las bases para la futura realización de estudios que recojan un mayor número de pacientes con diagnóstico de hemoptisis correspondientes al sector e incluir nuevos parámetros a estudio.

CONCLUSIONES

- Dada la eficacia de la embolización bronquial demostrada a corto y a largo plazo, en nuestra opinión, esta técnica debería ser considerada de primera línea para el tratamiento de la hemoptisis, independientemente de la enfermedad pulmonar de base.
- Las nuevas pruebas exploratorias (TC y angiografía), permiten la detección con más precisión de los vasos patológicos, reduciendo la tasa de fracaso de la prueba.
- La edad, el sexo, el hábito tabáquico y la toma de medicación antiagregante o anticoagulante no están estadísticamente relacionados con las recidivas en este trabajo. Sin embargo, algunas comorbilidades como la hipertensión y la Diabetes Mellitus tipo II sí que parecen tener relación.
- En nuestra población, las causas más frecuentes de hemoptisis son la bronquitis crónica, las secuelas producidas por la infección tuberculosa y las neoplasias primarias pulmonares.
- Únicamente, hemos establecido como factores pronósticos de recidiva la HTA y la presencia de secuelas por tuberculosis. Estas variables son mayores en los estudios revisados.
- La mortalidad en nuestro trabajo fue escasa, lo que afianza la hipótesis de que la embolización es una intervención segura y eficaz.
- En cuanto a las complicaciones más frecuentes, entre nuestros pacientes ha destacado el dolor torácico tras la intervención y la extravasación de contraste. Se han producido otras, pero en menor medida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cordovilla R, Bollo de Miguel E, Nuñez Ares A, Cosano Povedano FJ, Herráez Ortega I, Jiménez Merchán R. Diagnóstico y tratamiento de la hemoptisis. Arch Bronconeumol. 2016; 52(7): 368-377.
2. Dabó H, Gomes R, Marinho A, Madureira M, Paquete J, Morgado P. Bronchial artery embolisation in management of hemoptysis – a retrospective analysis in a tertiary university hospital. Rev Port Pneumol. 2016; 22(1):34-38.
3. Fernando HC, Stein M, Benfield JR, Link DP. Role of bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. Arch Surg. 1998; 133:862-66.
4. Racil H, Rajhi H, Ben Naceur R, Chabbou A, Bouecha H, Mnif N. Endovascular treatment of haemoptysis: medium and long-term assessment. Diagn Interv Imaging. 2013; 94:38-44.
5. Lu GD, Zu QQ, Zhang JX, Zhou CG, Xia JG, Ye W, Liu S, Shi HB. Risk factors contributing to early and late recurrence of haemoptysis after bronchial artery embolisation. Int J Tuberc Lung Dis. 2017; 22(2): 230-35.
6. Jie C, Liang-an C, Zhi-Xin L, Chun-Sun Li, Qing T et al. Immediate and long-term results of bronchial artery embolization for hemoptysis due to benign versus malignant pulmonary diseases. Am J Med Sci. 2014; 348(3):204-9.
7. Tom LM, Palevsky HI, Holsclaw DS, Trerotola SO, Dagli M, Mondschein JI et al. Recurrent bleeding, survival and longitudinal pulmonary function following bronchial artery embolization for hemoptysis in a US adult population. J Vasc Interv Radiol. 2015; 26(12): 1806-13.

8. Hongxia S, Junping W, Qi W, Xin S, Li L, Zhiheng X, Hongfen S. Bronchial artery embolization for hemoptysis: a retrospective observational study of 344 patients. *Chin Med J*. 2015; 128(1): 58-62.
9. Orriols R, Núñez V, Hernando R, Dribnic E, Moreiras M. Hemoptisis amenazante: estudio de 154 pacientes. *Med Clin*. 2012; 139(6):255-60.
10. Pathak V, Stavas JM, Ford HJ, Austin CA, Aris RM. Long-term outcomes of the bronchial artery embolization are diagnosis dependent. *Lung India*. 2016; 33(1): 3-8.
11. Larici AR, Franchi P, Occhipinti M, Contegiacomo A, del Ciello A et al. Diagnosis and management of hemoptysis. *Diagn Interv Radiol*. 2014; 20: 299-309.
12. Alexander GR. A retrospective review comparing the treatment outcomes of emergency lung resection for massive haemoptysis with and without preoperative bronchial artery embolization. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014; 45(2): 251-5.
13. Fujita T, Tanabe M, Moritani K, Matsunaga N, Matsumoto T. Immediate and late outcomes of bronchial and systemic artery embolization for palliative treatment of patients with nonsmall-cell lung cancer having hemoptysis. *Am J Hosp Palliat Care*. 2014; 31(6): 602-7.
14. Springer D, Cofta S, Juszkat R, Zabicki B, Gozdzik-Spychalska J, Nowicka A et al. The effectiveness of bronchial artery embolization in patients with haemoptysis. *Adv Respir Med*. 2018; 86: 220-6.
15. Cortés Sancho R, Cossío San José P, Miñambres Alija E, Rodríguez Pascual JM, Puyo Gil M. Actitud diagnóstica y terapéutica ante el paciente que acude con hemoptisis. *Medifam*. 2003; 13: 258-64.

16. Hsiao EI, Kirsch CM, Kagawa FT, Wehner JH, Jensen WA, Baxter RB. Utility of fiberoptic bronchoscopy before bronchial artery embolization for massive hemoptysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2001; 177:861-7.
17. Hsu AA. Thoracic embolotherapy for life-threatening haemoptysis: a pulmonologist's perspective. *Respirology*. 2005; 10:138-43.
18. Choi J, Baik JH, Kim CH, Song SH, Kim SK et al. Long-term outcomes and prognostic factors in patients with mild hemoptysis. *Am J Emerg Med*. 2018;36(7): 1160-5.
19. García López P, Palma Otero MA, Contreras González M. Manejo del paciente con hemoptisis. Disponible en: https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/20-HEMOPTISIS-Neumologia-3_ed.pdf
20. Wong ML, Szkup P, Hopley MJ. Percutaneous embolotherapy for life threatening hemoptysis. *Chest*. 2002; 121:95-102.
21. Menchini L, Remy-Jardin M, Falbre JV, Copin MC, Ramon P, Matran R, et al. Cryptogenic haemoptysis in smokers: angiography and results of embolisation in 35 patients. *Eur Respir J*, 2009; 175:1181-5.
22. Kim SW, Lee SJ, Ryu YJ, Lee JH, Chang JH et al. Prognosis and predictors of rebleeding after bronchial artery embolization in patients with active or inactive pulmonary tuberculosis. *Lung*. 2015; 193(4): 575-81.
23. Wang GR, Ensor JE, Gupta S, Hicks ME et al. Bronchial artery embolization for the management of hemoptysis in oncology patients: utility and prognostic factors. *J Vasc Interv Radiol*. 2009; 20:722-29.