



---

**Universidad de Valladolid**



# ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE LOS ANEURISMAS DE LA ARTERIA ESPLÉNICA

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**GRADO EN MEDICINA**

**CURSO 2019-20**

**AUTOR: ANTONIO ALGAR RODRÍGUEZ**

**TUTOR: Prof. CARLOS VAQUERO PUERTA**

## **RESUMEN**

Introducción: Los aneurismas esplénicos son entidades raras, siendo el más frecuente de estos, el que afecta a la arteria esplénica. Se calcula que su prevalencia está entre 0,9 a un 9,7% según algunos estudios necrópsicos. No obstante, la introducción de técnicas de imagen para estudiar diferentes procesos abdominales ha incrementado el hallazgo casual de estos casos, ya que se considera que el 90 % de los casos son asintomáticos. Su aparición es más frecuente en la mujer 4:1. Se trata de una patología con una etiología no claramente definida relacionándose principalmente con un alto flujo portal. La complicación más temida sería la ruptura que ocurre con una frecuencia de entre un 2-10 % cursando con abdomen agudo y shock que puede llegar a tener una mortalidad del 30 %. Una vez diagnosticados se considera su tratamiento cuando tiene un tamaño superior a 2 cm de diámetro. La cirugía convencional en la mayoría de los casos se plantea con la esplenectomía y la resección de la arteria aneurismática. Sin embargo, las técnicas endovasculares están en auge con un tratamiento menos agresivo y eficaz. Se presenta la experiencia del grupo en el tratamiento de 37 casos mediante técnicas endovasculares, valorándose este tipo de terapéutica con respecto a los datos de la bibliografía.

Material y métodos: 37 pacientes diagnosticados de aneurisma esplénico fueron incluidos en el estudio. En todos ellos se valoraron aspectos demográficos como el sexo, la edad, la sintomatología que presentaban, la localización, tamaño y forma del aneurisma. Todos los pacientes fueron valorados con Eco-Doppler, y en casos dudosos, con angioTAC. En todos los casos, se realizó un tratamiento endovascular utilizándose medios fluoroscópicos.

Resultados: La evaluación total muestra que, de los 37 casos, 19 fueron mujeres y 18 hombres con una media de edad de 54,45 años con un rango de entre 38 a 71 años, de los que todos se encontraban asintomáticos. En cuanto a la forma aneurismática, 19 fueron fusiformes, 17 saculares y 1 fue clasificado como irregular. La localización más frecuente fue el tercio distal y el diámetro medio de 31,27 mm. En cuanto a la técnica, 13 fueron tratados mediante stent, 14 con coils, 6 casos con técnica mixta y los 4 restantes se reconvirtieron a cirugía abierta, con un éxito, por tanto, del 91,86 %.

Conclusiones: El tratamiento endovascular de estos aneurismas es una terapia factible y de elevado éxito, con una morbimortalidad muy baja si se realiza por personal entrenado. En el momento actual, debido al buen desarrollo de esta terapéutica, se han ampliado las indicaciones en cuanto al tamaño.

Palabra clave: Esplénico, aneurismas, endovascular, cirugía

## **ABSTRACT**

Introduction: Splenic aneurysms are rare entities, the most frequent of these being the one that affects the splenic artery. Its prevalence is estimated to be between 0.9 to 9.7% according to some necropsy studies. However, the introduction of imaging techniques to study different abdominal processes has increased the chance finding of these cases, since it is considered that 90% of cases are asymptomatic. Its appearance is more frequent in women 4: 1. It is a pathology with an etiology not clearly defined, mainly related to a high portal flow. The most feared complication would be the rupture that occurs with a frequency of between 2-10% with an acute abdomen and shock that can have a mortality of 30%. Once diagnosed, treatment is considered when it is larger than 2 cm in diameter. Conventional surgery in most cases is proposed with splenectomy and resection of the aneurysmal artery. However, endovascular techniques are booming with less aggressive and effective treatment. The experience of the group in the treatment of 37 cases using endovascular techniques is presented, evaluating this type of therapy with respect to the data in the bibliography.

Methods: 37 patients diagnosed with splenic aneurysm were included in the study. In all of them, demographic aspects such as sex, age, symptomatology, location, size and shape of the aneurysm were assessed. All the patients were evaluated with Eco-Doppler, and in doubtful cases, with angioTAC. In all cases, endovascular treatment was performed using fluoroscopic media.

Results: The total evaluation shows that, of the 37 cases, 19 were women and 18 men, with a mean age of 54.45 years, with a range between 38 and 71 years, of whom all were asymptomatic. Regarding the aneurysmal form, 19 were fusiform, 17 saccular and 1 was classified as irregular. The most frequent location was the distal third and the mean diameter of 31.27 mm. Regarding the technique, 13 were treated with stents, 14 with coils, 6 cases with mixed technique and the remaining 4 were converted to open surgery, with a success, therefore, of 91.86%.

Conclusions: Endovascular treatment of these aneurysms is a highly successful and feasible therapy, with very low morbidity and mortality if performed by trained personnel. At the present time, due to the good development of this therapy, the indications regarding size have been expanded.

Keywords: splenic, aneurysms, endovascular, surgery.

## INTRODUCCIÓN

La incidencia del aneurisma esplénico se centra aproximadamente alrededor del 1% de acuerdo con los datos obtenidos en estudios necrópsicos, pudiendo alcanzar cifras del 10 % según algunos estudios(1,2). Aunque la verdadera prevalencia de esta enfermedad sea desconocida, y que , aproximadamente el 90% de los casos son asintomáticos, su importancia es indudable si se considera que representa el 60 % de los aneurismas espláncnicos(3,4), siendo los terceros en frecuencia dentro de los abdominales solamente por detrás de los aórticos e iliacos.(2,4,5)Su aparición es más frecuente en la mujer con una proporción de 4:1, existiendo en los pacientes de este sexo un elevado riesgo de ruptura especialmente durante el periodo gestacional condicionado posiblemente por su situación hormonal, debiendo ser seguidas con vigilancia conservativa por las posibles importantes complicaciones.(6)

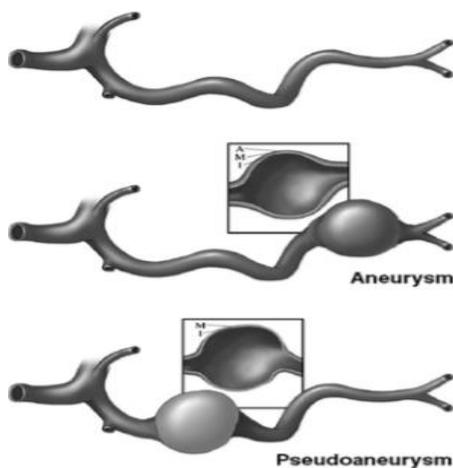
Son más frecuentes la aparición de las formas de aneurismas verdaderos que las de pseudoaneurismas(7).La diferencia principal entre ambos, radica en que los primeros poseen tanto la capa íntima como la media y adventicia, y en los pseudoaneurismas hay una ruptura de la íntima estando este saco formado únicamente por la media y la adventicia (**Figura 1**). Aunque, también puede ayudar a diferenciarlos la historia clínica del paciente estando relacionado el aneurisma con patologías como cirrosis, hipertensión portal o ascitis, y el pseudoaneurisma con pancreatitis o úlcera péptica.(7)

En cuanto a la etiología, no está claramente definida, aunque se han asociado a diferentes enfermedades incluida la enfermedad polianeurismática y otras como enfermedades del colágeno, hipertensión, arteritis o arterosclerosis. Desde el punto de vista histopatológico, se ha encontrado en casos alteraciones de la pared del vaso esplénico con degeneración de la capa media(8).Por otro lado, las causas de las formas pseudoaneurismáticas se relacionan con pancreatitis, traumatismos e infecciones de la cavidad abdominal(9).

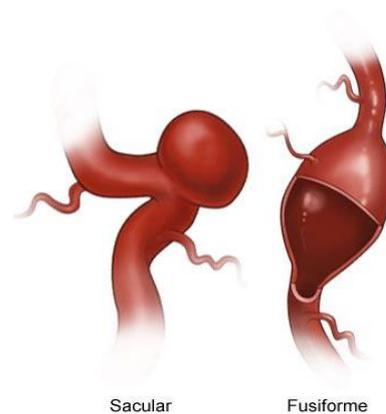
Respecto a la morfología, los aneurismas podrían dividirse en saculares o fusiformes. Los fusiformes implican la circunferencia completa, mientras los saculares implican solo una parte de la pared del vaso.(10) (**Figura 2**)

La localización de los aneurismas a nivel de la arteria puede ser variada, habiéndoseles clasificado por este perfil en proximales, de nivel medio, distales e hiliares, localizándose su mayoría en la bifurcación presente en la mitad de la arteria

esplénica o en su segmento distal.(3). Su diagnóstico, en raros casos es por la presentación de sintomatología clínica, siendo en la mayoría de las ocasiones detectados por la realización de pruebas diagnósticas (en especial el Angio-TAC) motivadas por otras patologías.(11) La indicación de tratamiento quirúrgico, independientemente que se tengan en consideración otros aspectos, se hace por el tamaño del aneurisma considerándose los 2 cm el límite para la indicación terapéutica(12). La esplenectomía con pancreatetectomía parcial si es necesario, ha sido el tratamiento habitual durante varias décadas y que se sigue manteniendo para la presentación en forma de ruptura aneurismática.(4,13) Más recientemente, se están generalizando la utilización de técnicas endovasculares con el fin de ocluir o excluir el aneurisma con excelentes resultados, utilizando técnicas menos agresivas.(14–16) Se presenta la experiencia del grupo en el tratamiento de los aneurismas esplénicos tratados mediante técnicas endovasculares.



**Figura 1.** Diferencia entre aneurisma y pseudoaneurisma.



**Figura 2.** Diferentes tipos de aneurismas.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se valora en un estudio retrospectivo, 37 aneurismas esplénicos tratados en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Clínico Universitario de Valladolid en los últimos 20 años. Un total de 59 pacientes fueron inicialmente seleccionados para su valoración, de los que 12 por sus características morfológicas, fueron tratados por cirugía abierta y en 10 no se indicó procedimiento operatorio al no poderse incluir por tamaño en la indicación terapéutica quirúrgica.

Se valoraron diferentes aspectos demográficos, como el sexo, edad, sintomatología clínica presentada, localización (inicio, parte media, distal e hilar), forma del aneurisma, tamaño, evaluación diagnóstica, tratamiento realizado y evolución.

Todos los pacientes fueron valorados mediante exploración eco-Doppler y angioTAC, complementándose en un caso con angioresonancia. En todos los casos se utilizaron medios fluoroscópicos para la realización del tratamiento endovascular, mediante implantación de stent cubierto (endoprótesis), exclusión mediante coils o tratamiento mixto utilizándose ambos dispositivos. **(Figura 3 y 4)**

De la misma forma, el seguimiento se efectuó mediante eco-Doppler y en los casos que existía alguna duda se realizó angioTAC como método diagnóstico de precisión **(Figura 5)**.

Los pacientes presentaban en algún caso comorbilidades como diabetes, aterosclerosis, hipertensión, tabaquismo y otras enfermedades pero que no se han relacionado con el proceso aneurismático esplénico. Se han perdido en el seguimiento de este grupo de pacientes, 12 enfermos por diferentes causas.



**Figura 3.** Tratamiento mediante implantación de stent cubierto o endoprótesis



**Figura 4.** Tratamiento de exclusión mediante coils.



*Figura 5. Reconstrucción tridimensional de un aneurisma esplénico calcificado.*

## **RESULTADOS**

A continuación, se expresan los datos demográficos, morfológicos y terapéuticos de los enfermos tratados:

*Tabla 1 Datos de la muestra*

IDENTIF	SEXO	EDAD	N.º	DIAM		FORMA	CLINICA	TRATAMIENTO
				MAX				
TRG	F	45	1	34		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
DFR	F	56	1	32		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
JUD	M	71	1	45		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
DRL	F	69	1	31		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
SDC	M	43	1	42		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
RGT	F	48	1	41		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AQL	F	55	1	34		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
URC	M	61	1	35		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AGG	F	55	1	34		FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
SDL	F	68	1	31		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
RTI	M	38	1	32		SACULAR	ASINTOMATICO	FALLIDO
ETO	M	41	2	41		IRREGULAR	ASINTOMATICO	MIXTO
ECF	M	42	1	27		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SEM	M	56	1	29		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AMG	F	62	1	26		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SDN	M	67	1	25		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AML	F	63	1	29		FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ETI	F	48	1	31		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
DCO	F	52	1	32		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SEP	F	61	1	55		SACULAR	ASINTOMATICO	FALLIDO
ADF	M	50	1	41		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ACB	F	44	1	33		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
REJ	M	58	1	35		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ERS	F	40	1	25		FUSIFORME	ASINTOMATICO	FALLIDO
AQP	M	56	1	26		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ARL	M	65	1	24		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ASP	M	53	1	41		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
AGG	F	52	1	28		SACULAR	ASINTOMATICO	MIXTO
ABN	M	61	1	31		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ARH	F	48	1	28		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AGH	M	49	1	52		FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ERL	M	64	1	31		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
CSD	F	68	1	27		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ERL	M	41	1	26		SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ERP	M	49	1	25		FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ERT	F	55	1	30		FUSIFORME	ASINTOMATICO	FALLIDO
AJS	F	61	1	27		FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS

La evaluación del total de aneurismas muestra que, de un total de 37, 19 fueron mujeres y 18 hombres. La edad media de los pacientes portadores ha sido de 54.45

años, con una media de 55.26 años en las mujeres y 53.61 en los hombres y con un rango de edad de 38 a 71 años.

Todos los pacientes se mostraron asintomáticos y fue consecuencia de su diagnóstico inicial basado en pruebas de imagen por otras patologías. Sobre el tipo morfológico, señalar que 19 aneurismas correspondían al tipo fusiforme, 17 saculares y uno no se pudo integrar en ninguno de los dos grupos más frecuentes al presentar una forma irregular. Ningún aneurisma se pudo clasificar como pseudoaneurisma. En un caso, el aneurisma ha tenido el carácter de doble.

El tamaño medio de las formaciones aneurismáticas ha presentado un diámetro máximo de 31.27 mm. Del total de aneurismas, 9 se localizaban en el primer segmento de la arteria esplénica, 10 en la parte media, 16 en el tercio distal y 4 en posición yuxtahiliar.

Con respecto a la técnica realizada, en 13 casos el tratamiento endovascular se realizó mediante la implantación de stent cubierto o endoprótesis, en 14 pacientes se realizó la exclusión mediante coils y en 6 casos se practicó un tratamiento mixto utilizando ambos tipos de dispositivos. **(Figura 6)**

En el seguimiento realizado, el más corto fue de 3 meses y el más largo de 12 años. Se pudo evidenciar un crecimiento del saco aneurismático en un caso, que aconsejó el tratamiento por cirugía abierta mediante la exéresis del saco junto con esplenectomía complementaria. La tasa de mortalidad fue nula y no se registró ningún evento en los pacientes relacionado con esta patología en especial el infarto esplénico

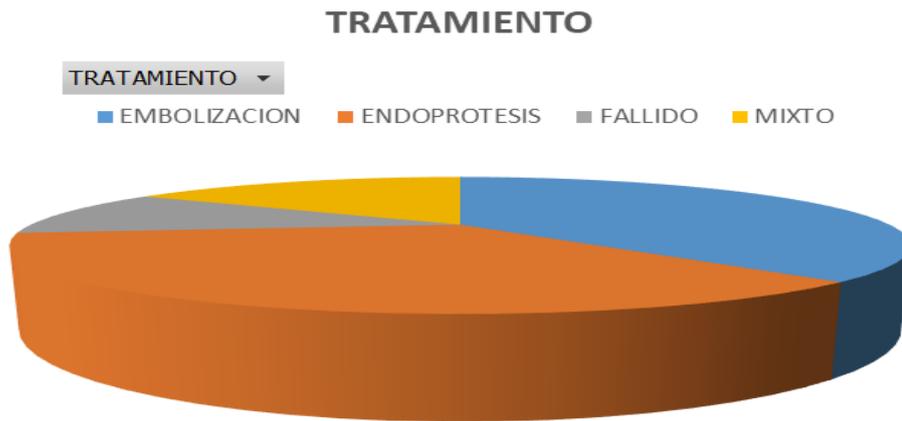
El material utilizado en las embolizaciones ha sido variado, predominando coils de liberación mediante empuje a través de catéter (MR-eye-Cook), Coils de liberación mediante desenroscado (Retracta-Cook), Coils de liberación por sistema de enganche (Interlock-35-Boston Scientific) y Coils de liberación de electrofusión térmica (Azur-Terumo).

Con respecto a los stent cubiertos, se han utilizado diferentes medidas y a veces varias unidades por caso, del modelo Viabahn™ (W.L Gore & Associates, Flagstaff AZ, USA), Atrium V-12 Advanta™ (Atrium Medical Corporation, Hudson, NH, USA) y E-ventus de Jotec-Cryolife. Germany-USA)

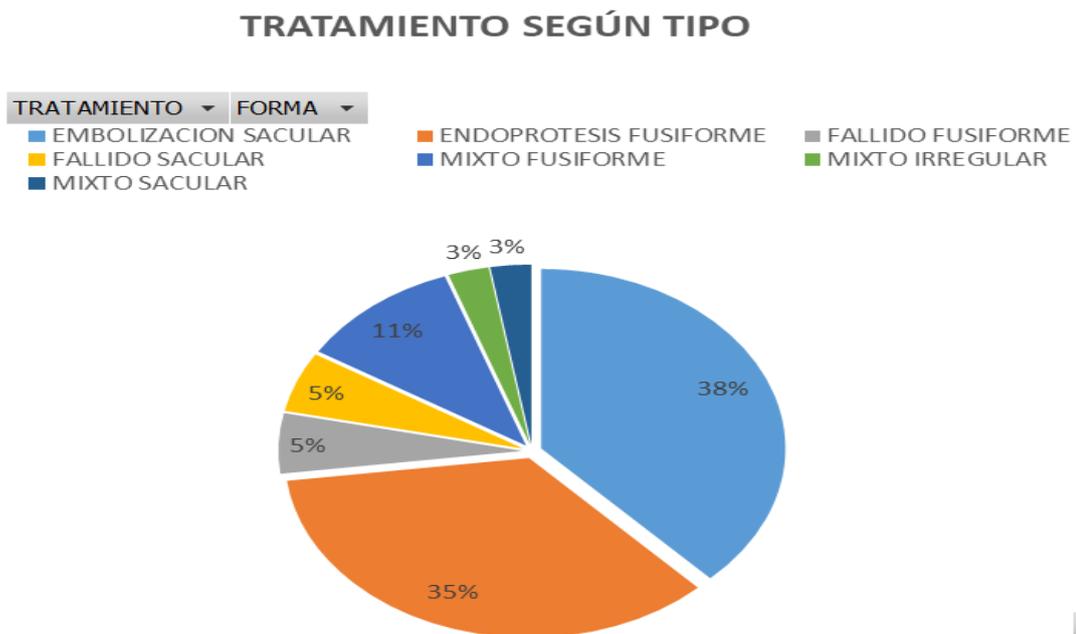
El tiempo medio en la realización de los procedimientos ha sido de 62±22 minutos, realizando proyecciones angiográficas en diferentes planos frontales, oblicuos y laterales.

El éxito técnico ha sido del 91.86% fracasando en cuatro casos al no poder completar el procedimiento o no haber podido acceder al aneurisma que se ha resuelto con reconversión a cirugía abierta.

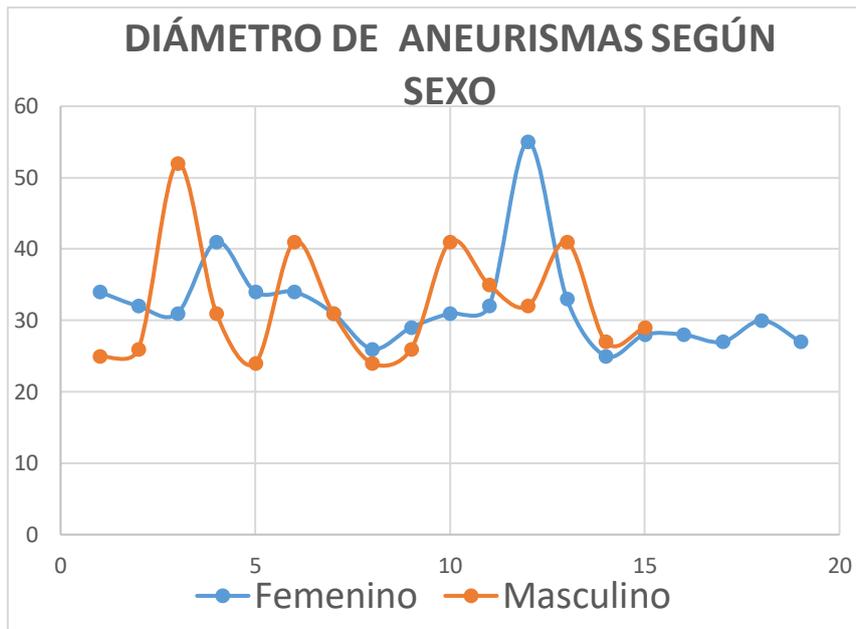
El abordaje endovascular se ha realizado en 24 casos por vía humeral y en 13 por vía femoral y en dos casos por ambas vías por dificultades técnicas de acceso.



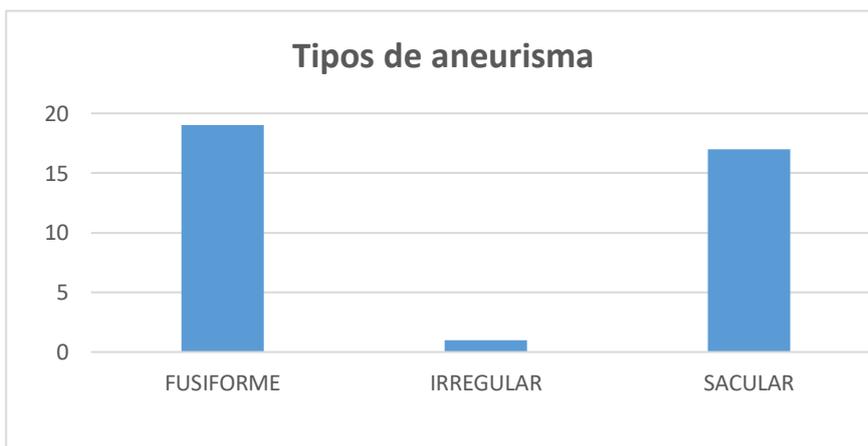
**Figura 6.** Tipos de tratamiento endovascular



**Figura 7.** Relación entre técnica y tipo de aneurisma



**Figura 8.** Diámetro (mm) de aneurismas según sexo.



**Figura 9.** Tipos de aneurismas hallados en nuestro estudio.

## **DISCUSIÓN**

El aneurisma esplénico se estima que afecta aproximadamente al 1% de la población.(3) En estudios necrópsicos las cifras de incidencia se elevan hasta llegar al 10%.(17) Se estima que constituyen el 60% de los aneurisma viscerales.(4) Por otro lado, la incidencia clínica en las últimas décadas se está incrementando por el diagnóstico incidental que se produce en la utilización de medios diagnósticos de imagen, tales como el CT o la ultrasonografía, utilizados para evaluar otros procesos. (17)La incidencia en mujeres se ha demostrado que es 4 veces superior a la de los hombres posiblemente por el estado hormonal de la mujer con cambios, en especial en el estado de gestación.(18)Desde el punto de vista clínico, suele ser asintomáticos y sólo el 25 % pueden presentar dolor abdominal. Aparecen, según fuentes bibliográficas, en la sexta década de la vida.

La causa es desconocida barajándose múltiples aspectos y factores de riesgo sin que se haya podido evidenciar la relación con ninguno de forma clara. Las principales hipótesis etiológicas son la arterioesclerótica encontrándose en el 80-99% de las muestras histopatológicas(7) (aunque esta se relaciona más bien con un fenómeno postaneurismática que como causa primaria)(3,11) , la displasia fibromuscular, la arteritis, deficiencia de alfa-1-antitripsina (13),la infecciosa, procesos inflamatorios adyacentes (4,19) y algunas condiciones genéticas que incluyen riñón poliquístico, lupus eritematoso sistémico o un origen anómalo de la arteria esplénica como puede ser su origen en la arteria mesentérica superior(20) .

Por otro lado, los pseudoaneurismas se relacionarían con una causa de pancreatitis crónica, trauma, úlcera gástrica perforada o embolización séptica (13,15).En el caso de la pancreatitis, se cree que puede ser resultado de la debilidad de la pared arterial por causa de la acción de enzimas pancreáticas. Por otra parte, casi siempre presentan síntomas y el riesgo de ruptura puede aumentar en hasta un 37% (7)

Entre los principales factores de riesgo, destacarían el sexo femenino, la multiparidad o la hipertensión portal. De hecho, se ha descrito que aproximadamente el 80% de las mujeres con aneurisma esplénico presentan de media 4,5 embarazos, así como, en los pacientes con cirrosis o hipertensión portal, hasta el 10-20 % pueden presentar dicho aneurisma.(4) La mitad de las rupturas se producen en la mujer gestante y la mortalidad puede alcanzar el 70-90% en esta situación. (21).

Como complicaciones destacar que se pueden fistulizar (22), como en el caso del Hemosuccus pancreaticus(19)(hemorragia digestiva crónica intermitente debida a una fístula a los conductos pancreáticos). Como complicación más temida pueden sufrir

una ruptura con una frecuencia de entre 2 y un 10% (5,22), cursando con abdomen agudo y shock llegando a tener hasta un 30% de mortalidad(19,22). En estos casos el paciente suele presentar un fuerte dolor en epigastrio, hipocondrio izquierdo e inestabilidad hemodinámica, pudiendo la hemorragia pasar a la transcavidad de los epiplones o pasar por el hiato de Winslow a la cavidad peritoneal pudiendo producir ese temido shock (fenómeno de doble rotura). En otras ocasiones, esta rotura puede dar lugar a una fístula arteriovenosa llegando a producir síndrome de robo de mesentérica con consiguiente isquemia del intestino delgado.(5) Conviene destacar que en mujeres embarazadas la tasa de ruptura (que ocurre sobre todo al tercer trimestre) aumenta hasta en 24%(22), con unas mortalidades materna del 75 % y fetal de hasta el 95%(22,23)

La indicación terapéutica se establece con diámetros mayores 20 mm, si no, es preceptivo realizar controles periódicos cada 6-12 meses con TC o ecosonografía.(5)Indicación absoluta terapéutica con diámetros mayores de 30 mm y los sintomáticos.(24)Según algunos estudios, se recomienda la cirugía en otros casos como puede ser la presencia de hipertensión portal, mujer en edad fértil, cualquier pseudoaneurisma o en caso de trasplante hepático(3). La técnica endovascular se muestra como un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento del aneurisma esplénico.(14)(25)El acceso se puede considerar que debe de estar de acuerdo con la experiencia del cirujano, considerando que los dos más utilizados, femoral y humeral, son válidos para llevar a cabo el procedimiento. (26).Posiblemente el acceso humeral sea más fácil al ser más directo y que permite una llegada con menos problemas de navegación que la otra alternativa. La utilización de los dispositivos y materiales disponibles en el mercado dependerá de la forma y tipo de la lesión, de la disponibilidad del material y de la experiencia del cirujano.(20) Materiales como los coils, tapones, pegamentos y substancia ocupacionales están más indicados para las formas saculares. Las formas fusiformes, se solucionan más correctamente con stent y mejor cubiertos. Otra opción es la aplicación de ambas técnicas, especialmente en los saculares de entrada amplia, colocando un stent y realizando la técnica de la jaula al colocar a través de las celdas abiertas en el interior de la formación aneurismática el material trombogénico.(27) Tenemos que considerar que la técnica de navegación de la arteria esplénico es laboriosa que en ocasiones requiere tiempo para poder acceder a la lesión.(28) Se puede considerar que la técnica, evaluando el riesgo beneficio se puede aplicar en paciente con variadas comorbilidades, considerando el bajo riesgo existente en su aplicación. Existe un discreto riesgo de posibilidad de fracaso técnico al no poder acceder a la arteria aneurismática por la anatomía en muchas ocasiones muy

elongada con bucles y plicaturas de la arteria esplénica. La indicación de tratamiento, desde el punto de vista del tamaño del aneurisma se puede asumir los 2 cm. Se puede considerar que cada localización y forma anatómica del aneurisma exige una valoración para aplicar el procedimiento más adecuado(29,30). Así, la embolización es considerada la primera línea de tratamiento en aneurismas asintomáticos, pacientes con difícil manejo quirúrgico o pseudoaneurismas. Se desaconseja en aneurismas del hilio esplénico o en casos de gran tortuosidad de la arteria(31). Por otro lado, los stent endovasculares tienen como finalidad excluir el segmento aneurismático de la arteria, permitiendo un flujo sanguíneo no turbulento, siendo la principal indicación en aneurismas fusiformes, aunque se aconseja su uso en pseudoaneurismas con rotura de capas(32). Destacar también que la utilización de los stents tienen menor riesgo de infarto que la embolización(5). Nuestros resultados son comparable y similares a los aportados por otros autores en la literatura.(1,12,18,20)

## **CONCLUSIONES**

- El tratamiento endovascular de los aneurismas viscerales esplénicos, es una terapia factible y de elevado éxito técnico
- La morbimortalidad en los procedimientos se puede considerar muy baja realizada por personal entrenado
- Preferimos en especial en las formas saculares la embolización con coils tipo hidrogel y electroliberación tipo Azur (Terumo)
- En el momento actual debido a la bondad del método en nuestra experiencia se han ampliado las indicaciones en cuanto al tamaño.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Barrionuevo P, Malas MB, Nejjim B, Haddad A, Morrow A, Ponce O, et al. A systematic review and meta-analysis of the management of visceral artery aneurysms. *J Vasc Surg.* noviembre de 2019;70(5):1694-9.
2. Kim Y, Johna S. Laparoscopic Excision of Splenic Artery Aneurysm. *JLS.* 2013;17(1):132-4.
3. Tcbc-Rj RAF, Ferreira MCL, Ferreira DAL, Ferreira AGL, Ramos FO, Tcbc-Rj RAF, et al. Splenic artery aneurysm. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões.* octubre de 2016;43(5):398-400.
4. Díez Martínez M, San Norberto García E, Flota Ruiz C, Fernández Bello S, García Rivera E, Vaquero Puerta C. Aneurismas de arteria esplénica. Caso clínico tratado mediante resección y esplenectomía. *Rev Iberoamerican Cir Vasc.* 6(4):150-4.
5. Colsa-Gutiérrez P, Kharazmi-Taghavi M, Sosa-Medina RD, Gutiérrez-Cabezas JM, Ingelmo-Setién A. Aneurisma de arteria esplénica. A propósito de un caso. *Cirugía y Cirujanos.* marzo de 2015;83(2):161-4.
6. Wiener Y, Tomashev R, Neeman O, Itzhakov Z, Heldenberg E, Melcer Y, et al. Splenic artery aneurysms during pregnancy: An obstetric nightmare. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology.* 1 de junio de 2019;237:121-5.
7. Agrawal GA, Johnson PT, Fishman EK. Splenic Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms: Clinical Distinctions and CT Appearances. *American Journal of Roentgenology.* 1 de abril de 2007;188(4):992-9.
8. Sano M, Hoshina K, Kawahara T, Kimura M, Akai T, Isaji T, et al. Egg-shell like Calcification as a Protective Factor for Splenic Artery Aneurysm Dilatation. *Ann Vasc Surg.* febrero de 2020;63:193-7.
9. Huang I-H, Zuckerman DA, Matthews JB. Occlusion of a giant splenic artery pseudoaneurysm with percutaneous thrombin-collagen injection. *J Vasc Surg.* septiembre de 2004;40(3):574-7.
10. Therakathu J, Panwala HK, Bhargava S, Eapen A, Keshava SN, David D. Contrast-enhanced Computed Tomography Imaging of Splenic Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms: A Single-center Experience. *J Clin Imaging Sci.* 2018;8:37.

11. Kenningham R, Hershman MJ, McWilliams RG, Campbell F. Incidental splenic artery aneurysm. *J R Soc Med.* septiembre de 2002;95(9):460-1.
12. Marmagkiolis K, Gobal F, Mego D, Cilingiroglu M, Rollefson W. Endovascular management of splenic arterial aneurysms. *Int J Cardiol.* 1 de junio de 2014;174(1):146-9.
13. Kokkalera U, Bhende S, Ghellai A. Laparoscopic management of splenic artery aneurysms. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* diciembre de 2006;16(6):604-8.
14. Kim BS, Do HM, Razavi M. N-butyl cyanoacrylate glue embolization of splenic artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol.* enero de 2004;15(1 Pt 1):91-4.
15. Carrafiello G, Laganà D, Dizonno M, Mangini M, Fugazzola C. Endovascular ligation of splenic artery aneurysm with Amplatzer Vascular Plug: a case report. *Cardiovascular Revascularization Medicine.* 1 de julio de 2007;8(3):203-6.
16. Ouchi T, Kato N, Nakajima K, Higashigawa T, Hashimoto T, Chino S, et al. Splenic Artery Aneurysm Treated With Endovascular Stent Grafting: A Case Report and Review of Literature. *Vasc Endovascular Surg.* noviembre de 2018;52(8):663-8.
17. Vaquero C, San Norberto E, Martin-Pedrosa M, Del Río L, Cenizo N, Taylor J, et al. Endovascular management of splenic artery aneurysms. *Rev Port Cir Cardiorac Vasc.* junio de 2013;20(2):97-101.
18. Hamid HKS, Suliman AEA, Piffaretti G, Spiliopoulos S, Tetreau R, Tozzi M, et al. A systematic review on clinical features and management of true giant splenic artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery.* 1 de marzo de 2020;71(3):1036-1045.e1.
19. Pitton MB, Dappa E, Jungmann F, Kloeckner R, Schotten S, Wirth GM, et al. Visceral artery aneurysms: Incidence, management, and outcome analysis in a tertiary care center over one decade. *Eur Radiol.* julio de 2015;25(7):2004-14.
20. Mastracci TM, Cadeddu M, Colopinto RF, Cinà C. A minimally invasive approach to the treatment of aberrant splenic artery aneurysms: A report of two cases. *Journal of Vascular Surgery.* 1 de junio de 2005;41(6):1053-7.
21. Selo-Ojeme DO, Welch CC. Review: Spontaneous rupture of splenic artery aneurysm in pregnancy. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology.* 15 de agosto de 2003;109(2):124-7.

22. Akbulut S, Otan E. Management of Giant Splenic Artery Aneurysm. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 13 de julio de 2015 [citado 28 de abril de 2020];94(27). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4504560/>
23. Veluppillai C, Perreve S, de Kerviler B, Ducarme G. [Splenic arterial aneurysm and pregnancy: A review]. *Presse Med.* octubre de 2015;44(10):991-4.
24. Laganà D, Carrafiello G, Mangini M, Fontana F, Dizonno M, Castelli P, et al. Endovascular treatment of splenic artery aneurysms. *Radiol Med.* agosto de 2005;110(1-2):77-87.
25. Karaman K, Onat L, Sirvanci M, Olga R. Endovascular stent graft treatment in a patient with splenic artery aneurysm. *Diagn Interv Radiol.* junio de 2005;11(2):119-21.
26. Uchiyama D, Koganemaru M, Abe T, Hirose Y, Hayabuchi N, Akashi H. Coil embolization of splenic artery aneurysm with preservation of the parent artery using a neck remodeling technique. *J Vasc Interv Radiol.* marzo de 2007;18(3):447-50.
27. Krueger K, Zaehringer M, Lackner K. Percutaneous treatment of a splenic artery pseudoaneurysm by thrombin injection. *J Vasc Interv Radiol.* julio de 2005;16(7):1023-5.
28. Batagini NC, El-Arousy H, Clair DG, Kirksey L. Open versus Endovascular Treatment of Visceral Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms. *Annals of Vascular Surgery.* 1 de agosto de 2016;35:1-8.
29. Hung RK, Loh C, Goldstein L. Selective use of electrolytic detachable and fibered coils to embolize a wide-neck giant splenic artery pseudoaneurysm. *Journal of Vascular Surgery.* 1 de mayo de 2005;41(5):889-92.
30. Jiang J, Ding X, Su Q, Zhang G, Wang Z, Hu S. Endovascular stent-graft placement and coil embolization for an anomalous splenic artery aneurysm. *Journal of Vascular Surgery.* 1 de julio de 2011;54(1):208-11.
31. Sandford RM, Lloyd DM, Ross Naylor A. Laparoscopic ligation of splenic artery aneurysm. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* abril de 2006;16(2):102-3.

32. Yamamoto S, Hirota S, Maeda H, Achiwa S, Arai K, Kobayashi K, et al. Transcatheter coil embolization of splenic artery aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol.* junio de 2008;31(3):527-34.

# **ANEXOS**





# ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE LOS ANEURISMAS DE ARTERIA ESPLÉNICA.

## ANALYSIS OF THE ENDOVASCULAR TREATMENT OF THE ANEURISMS OF SPLINARY ARTERY.

Algar A, San Norberto E, Fidalgo L, Del Río L, García Rivera E, Vaquero C

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid. España.

### PALABRAS CLAVE

Esplénico, aneurismas, endovascular, cirugía.

### KEYWORDS

Splenic, aneurysms, endovascular, surgery.

### Correspondencia:

Antonio Algar Rodríguez  
Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.  
Hospital clínico Universitario de Valladolid  
Avda Ramón y Cajal s/n  
47005 Valladolid. España  
E-mail: antonioalgarrod@gmail.com

### RESUMEN

Los aneurismas viscerales son entidades raras, siendo el más frecuente de los aneurismas de este grupo el que afecta a la arteria esplénica. Su prevalencia es estimada desde un 0.9 a un 9.7% según los autores. No obstante la introducción de técnicas de imagen para valorar los procesos abdominales han incrementado los hallazgos casuales de estos casos. Una vez diagnosticados se considera su tratamiento cuando los mismos tienen un tamaño superior a 2 cm de diámetro. La cirugía convencional en la mayoría de los casos se plantea con la esplenectomía y resección de la arteria aneurismática. Mediante procedimientos endovasculares es posible realizar un tratamiento menos agresivo y eficaz. Se presenta la experiencia del grupo en el tratamiento de 37 casos de aneurismas esplénicos, analizando el perfil de los pacientes, el tratamiento realizado y los resultados obtenidos. Se valora este tipo de terapéutica con respecto a los datos recogidos en la bibliografía.

### ABSTRACT

Visceral aneurysms are rare entities, being the most frequent of the aneurysms of this group that affects the splenic artery. Its prevalence is estimated from 0.9 to 9.7% according to the authors. However, the introduction of imaging techniques to assess abdominal processes have increased the casual findings of these cases. Once diagnosed, their treatment is considered when they are larger than 2 cm in diameter. Conventional surgery in most cases arises with splenectomy and aneurysmal artery resection. Endovascular procedures suggest a less aggressive and effective treatment. The experience of the group in the treatment of 37 cases of splenic aneurysm is presented, analyzing the profile of the patients, the treatment performed and the results obtained. This type of therapy is analyzed with respects included in the literature.

### INTRODUCCIÓN

La incidencia del aneurisma esplénico se centra aproximadamente alrededor del 1% de acuerdo a datos obtenidos en estudios necrópsicos, pudiendo alcanzar cifras del 10% según algunos estudios<sup>1</sup>. Su aparición es más frecuente en la mujer con una proporción de 1 a 4, existiendo en los pacientes de este sexo un elevado riesgo de ruptura en especial durante el periodo de gestación posiblemente condicionado a la situación hormonal de la mujer en estos periodos<sup>2</sup>. Son más frecuentes, la aparición de las formas de aneurismas verdaderos que las de pseudoaneurismas<sup>3</sup>. Por otro lado permanece desconocida la etiología de estos aneurismas aunque se han asociado a diferentes enfermedades incluida la enfermedad polianeurismática, como han sido enfermedades del colágeno, hipertensión, arteritis, arterosclerosis y otros procesos<sup>4</sup>. Desde el punto de vista histopatológico se ha encontrado en algunos casos, alteraciones de la pared de la arteria esplénica con degeneración de la capa media<sup>5</sup>. Las causas de las formas pseudoaneurismáticas se relacionan con pancreatitis, traumatis-

mos e infecciones de la cavidad abdominal<sup>6</sup>. La localización de los aneurismas a nivel de la arteria puede ser variada, habiéndoseles clasificado por este perfil en proximales, a nivel medio, distales e hiliares<sup>7</sup>. Su diagnóstico, en raros casos es por la presentación de sintomatología clínica, siendo en la mayoría de las ocasiones detectados por la realización de pruebas diagnósticas en especial AngioTAC motivados por otras patologías<sup>8</sup>. La indicación de tratamiento quirúrgico, independientemente que se tengan en consideración otros aspectos, se hace por el tamaño del aneurisma que se considera los 2 cm el límite para la indicación terapéutica<sup>9</sup>. La esplenectomía con pancreatoclectomía parcial si es necesario, ha sido el tratamiento habitual durante varias décadas y que se sigue manteniendo para la presentación en forma de ruptura aneurismática<sup>10,11</sup>. Más recientemente se están generalizando la utilización de técnicas endovasculares con el fin de ocluir o excluir el aneurisma, con excelentes resultados, utilizando técnicas menos agresivas<sup>12,13,14</sup>. Se presenta la experiencia del grupo en un estudio descriptivo, en el tratamiento de los aneurismas esplénicos tratados mediante técnicas endovasculares.

## MATERIAL Y MÉTODOS

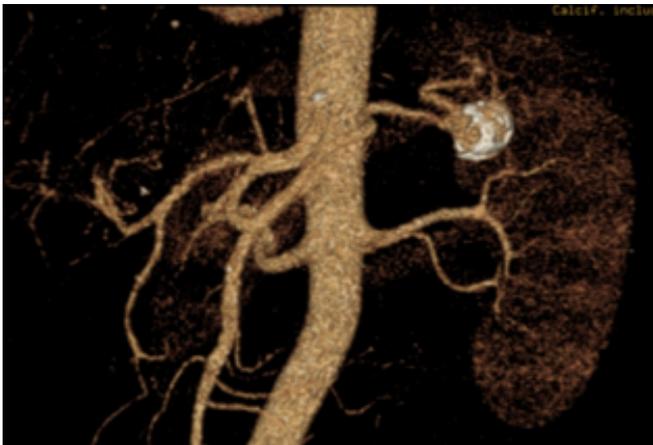
Se valora en un estudio retrospectivo, 37 aneurismas esplénicos tratados en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Clínico Universitario de Valladolid en los últimos 20 años. Un total de 59 pacientes fueron inicialmente seleccionados para su valoración, de los que 12 por sus características morfológicas, fueron tratados por cirugía abierta y en 10 no se indicó procedimiento operatorio al no poderse incluir por tamaño en la indicación terapéutica quirúrgica. Se valoraron diferentes aspectos demográficos, como el sexo, edad, sintomatología clínica presentada, localización (inicio, parte media, distal e hilar), forma del aneurisma, tamaño, evaluación diagnóstica, tratamiento realizado y evolución. Todos los pacientes fueron valorados mediante exploración ecodoppler y angioTAC, complementándose en un caso con angioresonancia. En todos los casos se utilizaron medios fluoroscópicos para la realización del tratamiento endovascular. De la misma forma el seguimiento se efectuó mediante ecodoppler y en los casos que existía alguna duda se realizó angioTAC como método diagnóstico de precisión (Figura 1).

Los pacientes presentaban en algún caso comorbilidades como diabetes, aterosclerosis, hipertensión, tabaquismo y otras enfermedades pero que no se han relacionado con el proceso aneurismático esplénico.

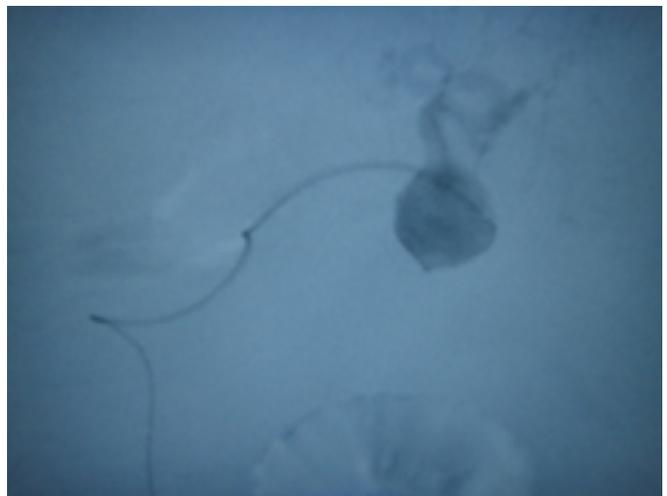
Se han perdido en el seguimiento de este grupo de pacientes, 12 enfermos por diferentes causas.

## RESULTADOS

La evaluación del total de aneurismas muestra que de un total de 37, 19 fueron mujeres y 18 hombres. La edad media de los pacientes portadores ha sido de 54.45 años, con una media de 55.26 años en las mujeres y 53.61 en los hombres y con un rango de edad de 38 a 71 años. Todos los pacientes se mostraron asintomáticos y fue consecuencia de su diagnóstico inicial basado en pruebas de imagen por otras patologías. Sobre el tipo morfológico, señalar que 19 aneurismas correspondían al tipo fusiforme, 17 saculares y uno no se pudo integrar en ninguno de los dos grupos más frecuentes al presentar una forma irregular. Ningún aneurisma se pudo clasificar como pseudoaneurisma. En un caso, el aneurisma ha tenido el carácter de doble. El tamaño medio de las formaciones aneurismáticas han presentado un diámetro máximo de 31.27 mm. Del total de aneurismas, 9 se localizaban en el primer segmento de la arteria esplénica, 10 en la parte media, 16 en el tercio distal y 4 yuxtahiliar. Con respecto a la técnica realizada, en 13 casos el tratamiento endovascular se realizó mediante la implantación de stent cubierto o endoprótesis, en 14 pacientes se realizó la exclusión mediante coils y en 6 casos se practicó un tratamiento mixto utilizando ambos tipos de dispositivos. En el seguimiento practicado realizado el más corto fue de 3 meses y el más largo de 12 años. Se pudo evidenciar un crecimiento del saco aneurismático en un caso, que aconsejó el tratamiento por cirugía abierta mediante la exéresis del saco junto con esplenectomía



**Figura 1.-** Imagen de reconstrucción tridimensional de un aneurisma esplénico calcificado.



**Figura 3.-** Arteriografía peroperatoria de un aneurisma sacular esplénico.

**Figura 2.-** Presentación de los dos tipos de tratamiento como la oclusión con coils o la exclusión mediante stent cubierto.



Tabla I.-

**DATOS DEMOGRÁFICOS, MORFOLÓGICOS Y TERAPÉUTICOS DE LOS ENFERMOS TRATADOS**

IDENTIF	SEXO	EDAD	Nº	DIAM MAX	FORMA	CLINICA	TRATAMIENTO
TRG	F	45	1	34	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
DFR	F	56	1	32	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
JUD	M	71	1	45	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
DRL	F	69	1	31	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
SDC	M	43	1	42	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
RGT	F	48	1	41	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AQL	F	55	1	34	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
URC	M	61	1	35	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AGG	F	55	1	34	FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
SDL	F	68	1	31	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
RTI	M	38	1	32	SACULAR	ASINTOMATICO	FALLIDO
ETO	M	41	2	41	IRREGULAR	ASINTOMATICO	MIXTO
ECF	M	42	1	27	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SEM	M	56	1	29	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AMG	F	62	1	26	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SDN	M	67	1	25	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AML	F	63	1	29	FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ETI	F	48	1	31	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
DCO	F	52	1	32	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
SEP	F	61	1	55	SACULAR	ASINTOMATICO	FALLIDO
ADF	M	50	1	41	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ACB	F	44	1	33	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
REJ	M	58	1	35	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ERS	F	40	1	25	FUSIFORME	ASINTOMATICO	FALLIDO
AQP	M	56	1	26	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ARL	M	65	1	24	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ASP	M	53	1	41	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
AGG	F	52	1	28	SACULAR	ASINTOMATICO	MIXTO
ABN	M	61	1	31	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ARH	F	48	1	28	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
AGH	M	49	1	52	FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ERL	M	64	1	31	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
CSD	F	68	1	27	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS
ERL	M	41	1	26	SACULAR	ASINTOMATICO	EMBOLIZACION
ERP	M	49	1	25	FUSIFORME	ASINTOMATICO	MIXTO
ERT	F	55	1	30	FUSIFORME	ASINTOMATICO	FALLIDO
AJS	F	61	1	27	FUSIFORME	ASINTOMATICO	ENDOPROTESIS

complementaria. La tasa de mortalidad fue nula y no se registró ningún evento en los pacientes relacionado con esta patología en especial el infarto esplénico (Figura 3).

El material utilizado en las embolizaciones ha sido variado, predominando coils de liberación mediante empuje a través de catéter (MRReye-Cook), Coils de liberación mediante desenroscado

(Retracta-Cook), Coils de liberación por sistema de enganche (Interlock-35-Boston Scientific) y Coils de liberación de electrofusión térmica (Azur-Terumo). Con respecto a los stent cubiertos, se han utilizado diferentes medidas y a veces varias unidades por caso, del modelo Viabahn™ (W.L Gore & Associates, Flagstaff AZ, USA), Atrium V-12 Advanta™ (Atrium Medical Corporation, Hudson, NH, USA) y E-ventus de Jotec-Cryolife. Germany-USA)

El tiempo medio en la realización de los procedimientos ha sido de 62±22 minutos, realizando proyecciones angiográficas en diferentes planos frontales, oblicuos y laterales (Figura 3). El éxito técnico ha sido del 91.86% fracasando en cuatro casos al no poder completar el procedimiento o no haber podido acceder al aneurisma que se ha resuelto con reconversión a cirugía abierta.

El abordaje endovascular se ha realizado en 24 casos por vía humeral y en 13 por vía femoral y en dos casos por ambas vías por dificultades técnicas de acceso.

## DISCUSIÓN

El aneurisma esplénico se estima que afecta aproximadamente al 1% de la población<sup>15</sup>. En estudios necrópsicos las cifras de incidencia se elevan hasta llegar hasta el 10%<sup>16</sup>. Por otro lado la incidencia clínica en las últimas décadas se está incrementando por el diagnóstico incidental que se produce en la utilización de medios diagnósticos de imagen, tales como el CT o la ultrasonografía, utilizados para evaluar otros procesos<sup>16</sup>. La incidencia en mujeres se ha demostrado que es 4 veces superior a la de los hombres posiblemente por el estado hormonal de la mujer con cambios en especial en el estado de gestación<sup>17</sup>. Desde el punto de vista clínico suelen ser asintomáticos y sólo el 25% pueden presentar como síntoma clínico dolor abdominal. Aparecen según fuentes bibliográficas en la sexta década de la vida. La causa es desconocida barajándose múltiples aspectos y factores de riesgo sin que se haya podido evidenciar la relación con ninguno de forma clara. La mitad de la rupturas se producen en la mujer gestante y la mortalidad puede alcanzar el 70-90% en esta situación<sup>18</sup>.

La indicación terapéutica se establece con diámetros mayores 20mm y si no es preceptivo realizar controles cada 6-12 meses. Son de indicación absoluta de tratamiento, los aneurismas con diámetros mayores de 30 mm y los sintomáticos<sup>19</sup>. La técnica endovascular se muestra un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento del aneurisma esplénico<sup>16,20</sup>. El acceso se puede considerar que debe de estar de acuerdo con la experiencia del cirujano, considerando que los dos más utilizados, femoral y humeral, son válidos para llevar a cabo el procedimiento<sup>21</sup>. Posiblemente el acceso humeral se presente como el más fácil, al ser más directo y que permite una llegada con menos problemas de navegación que la otra alternativa a través del acceso femoral. La utilización de los dispositivos y materiales disponibles en el mercado, dependerá de la forma y tipo de la lesión, de la disponibilidad del material y de la experiencia del cirujano<sup>22</sup>. Materiales como los coils, ocluidores, pegamentos y substancia ocupacionales están más indicados para las formas saculares. Las formas fusiformes, se solucionan más correctamente con stent y mejor cubiertos. Otras opciones es la aplicación de ambas técnicas, especialmente en los saculares de entrada amplia entrada, colocando un stent y realizando la técnica de la jaula al colocar a través de las celdas abiertas en el interior de la formación aneurismática en material trombogénico<sup>23</sup>. Tenemos que considerar que la técnica de navegación de la arteria esplénica en algunos casos es laboriosa y que en ocasiones requiere tiempo para poder acceder a la lesión<sup>24</sup>. Se puede considerar que la técnica, evaluando el riesgo beneficio se puede aplicar en pacientes con variadas comorbilidades, considerando el bajo riesgo existente en su aplicación. Existe un discreto riesgo de posibilidad

de fracaso técnico al no poder acceder a la arteria aneurismática por la anatomía en muchas ocasiones muy elongada, con bucles y plicaturas de la arteria esplénica. La indicación de tratamiento, desde el punto de vista del tamaño del aneurisma se puede asumir a partir de los 2 cm. Se puede considerar que cada localización y forma anatómica del aneurisma exige una valoración personalizada para aplicar el procedimiento más adecuado con respecto a su oclusión ya sea por la colocación de coils, inyección partículas o materiales trombogénicos o también su exclusión mediante stent cubiertos<sup>25,26</sup>. Nuestros resultados son comparable y similares a los aportados por otros autores en la literatura<sup>1,9,17,22</sup>.

## CONCLUSIONES

- El tratamiento endovascular de los aneurismas viscerales esplénicos, es una terapia factible y de elevado éxito técnico
- La morbimortalidad en los procedimientos se puede considerar muy baja realizada por personal entrenado
- Preferimos en especial en las formas saculares la embolización con coils tipo hidrogel y electro liberación tipo Azur (Terumo)
- En el momento actual debido a la bondad del método en nuestra experiencia se han ampliado las indicaciones en cuanto al tamaño.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barrionuevo P, Malas MB, Nejm B, Haddad A, Morrow A, Ponce O, Hasan B, Seisa M, Chaer R, Murad MH. A systematic review and meta-analysis of the management of visceral artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2019;70(5):1694-99
2. Wiener Y, Tomashev R, Neeman O, Itzhakov Z, Heldenberg E, Melcer Y, Maymon R. Splenic artery aneurysms during pregnancy: An obstetric nightmare. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2019;237:121-5
3. Agrawal GA, Johnson PT, Fishman EK. Splenic artery aneurysms and pseudoaneurysms: clinical distinctions and CT appearances. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:992-9
4. Montenegro MA, Martín M, Gutiérrez V, Vaquero C. Aneurisma de arteria esplénica: a propósito de un caso y revisión de la literatura. *Rev Esp Inv Quir* 2010;1:31-5
5. Sano M, Hoshina K, Kawahara T, Kimura M, Akai T, Isaji T, Yamamoto K, Takayama T. Egg-shell like Calcification as a Protective Factor for Splenic Artery Aneurysm Dilatation. *Ann Vasc Surg* 2020;63:193-7.
6. Huang I, Zuckerman D, Matthews J. Occlusion of a giant splenic artery pseudoaneurysm with percutaneous thrombin-collagen injection. *J Vasc Surg* 2004; 40 (3): 574-7
7. Vaquero C, San Norberto EM, Martín-Pedros M, Del Río L, Cenizo N, Taylor J, Martínez R. Splenic aneurysms. Endovascular treatment. *J Cardiovasc Surg* 2014;55 Suppl 2, 2:136
8. Kenningham R, Hershman MJ, McWilliams RG, F Campbell. Incidental splenic artery aneurysm. *J R Soc Med* 2002; 95(9): 460-1
9. Marmagkiolis K, Gobal F, Mego D, Cilingiroglu M, Rollefson W. Endovascular management of splenic arterial aneurysms. *Int J Cardiol* 2014;174(1):146-9
10. Diez M, San Norberto EM, Flota C, Fernández S, García E, Vaquero C. Aneurisma de arteria esplénica. Caso clínico tratado mediante resección y esplenectomía. *Rev Iberoamerican Cir Vasc* 2018;6,4:150-4
11. Kokkalera U, Bhende S, Ghellai A. Laparoscopic management of splenic artery aneurysms. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2006;16 (6): 604-8
12. Kim BS, Do HM, Razavi M. N-butyl cyanoacrylate glue embolization of splenic artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15(1 Pt 1):91-4

13. Carrafiello G, Laganà D, Dizonno M, Mangini M, Fugazzola C. Endovascular ligation of splenic artery aneurysm with Amplatzer Vascular Plug: a case report. *Cardiovasc Revasc Med* 2007;8:203-6
14. Ouchi T, Kato N, Nakajima K, Higashigawa T, Hashimoto T, Chino S, Sakuma H. Splenic Artery Aneurysm Treated With Endovascular Stent Grafting: A Case Report and Review of Literature. *Vasc Endovascular Surg* 2018;52(8):663-8
15. Tcbc-Rj RA, Ferreira MC, Ferreira DA, Ferreira AG, Ramos FO. Splenic artery aneurysm. *Rev Col Bras Cir* 2016;43(5):398-400
16. Vaquero C, San Norberto E, Martin-Pedrosa M, Del Río L, Cenizo N, Taylor J, González-Fajardo JA. Endovascular management of splenic artery aneurysms. *Rev Port Cir Cardiorac Vasc* 2013;20(2):97-101
17. Hamid HKS, Suliman AEA, Piffaretti G, Spiliopoulos S, Tetreau R, Tozzi M, Pulli R. A systematic review on clinical features and management of true giant splenic artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2020;71(3):1036-45
18. Selo-Ojeme DO, Welch CC. Review: spontaneous rupture of splenic artery aneurysm in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2003;109:124-7
19. Laganà D, Carrafiello G, Mangini M, Fontana F, Dizonno M, Castelli P, Fugazzola C. Endovascular treatment of splenic artery aneurysms. *Radiol Med* 2005;110(1-2):77-87
20. Karaman K, Onat L, Sirvanci M, Olga R. Endovascular stent graft treatment in a patient with splenic artery aneurysm. *Diagn Inter Radiol* 2005;11(2):119-21
21. Uchiyama D, Koganemaru M, Abe T, Hirose Y, Hayabuchi N, Akashi H. Coil embolization of splenic artery aneurysm with preservation of the parent artery using a neck remodeling technique. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18(3):447-50
22. Mastracci TM, Cadeddu M, Colopinto RF, Cinà C. A minimally invasive approach to the treatment of aberrant splenic artery aneurysms: a report of two cases. *J Vasc Surg* 2005;41:1053-7
23. Krueger K, Zaehring M, Lackner K. Percutaneous treatment of a splenic artery pseudoaneurysm by thrombin injection. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16(7):1023-5
24. Batagini NC, El-Arousy H, Clair DG, Kirksey L. Open versus Endovascular Treatment of Visceral Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms. *Ann Vasc Surg* 2016;35:1-8.
25. Hung R, Loh C, Goldstein L. Selective use of electrolytic detachable and fibered coils to embolize a wide-neck giant splenic artery pseudoaneurysm. *J Vasc Surg* 2005;41(5):889-92
26. Jiang J, Ding X, Su Q, Zhang G, Wang Z, Hu S. Endovascular stent-graft placement and coil embolization for an anomalous splenic artery aneurysm. *J Vasc Surg* 2011;54:208-11