

## Influencia del material embolizante utilizado en el tratamiento de fibromas uterinos

### Influence of Embolizing Material Used In the Treatment of Uterine Fibroids

Andria de la Cruz de Oña<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4682-1117>

Frank Vázquez Luna<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6736-7451>

Julieth Suárez Ocegüera<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4835-9621>

Rosalba Roque González<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5014-872X>

Enrique Olazábal García<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8867-2087>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, La Habana. Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Enrique Cabrera”, La Habana. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [andria@infomed.sld.cu](mailto:andria@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** La embolización de las arterias uterinas constituye una alternativa terapéutica para el tratamiento de fibromas uterinos. Existen diferentes tipos de materiales embolizantes, pero no todos tienen el mismo efecto en la evolución de las pacientes.

**Objetivo:** Evaluar cómo influye el material utilizado en la embolización de las arterias uterinas en los resultados antes y después del tratamiento.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de una muestra de 19 pacientes con fibroma uterino atendidas en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso de La Habana, entre enero y diciembre de 2019. Las variables principales para evaluar el efecto del tratamiento fueron sangrado menstrual, longitud del fibroma mayor y volumen uterino.

**Resultados:** Los materiales embolizantes utilizados disminuyen el sangrado vaginal, el tamaño del fibroma y el volumen uterino, al inicio, a los tres y seis meses de evaluado el tratamiento, y el comportamiento fue similar para los tres materiales.

**Conclusiones:** Los diferentes materiales embolizantes utilizados mostraron una capacidad para reducir el sangrado vaginal en el período posembolización, así como el tamaño del fibroma y el volumen uterino.

**Palabras clave:** material embolizante; embolización de las arterias uterinas; fibroma uterino.

## ABSTRACT

**Introduction:** The embolization of uterine arteries constitutes a therapeutic alternative for the treatment of uterine fibroids. There are different types of embolizing materials, but not all of them have the same effect on the evolution of patients.

**Objective:** To evaluate how the material used in the embolization of uterine arteries influences in the results before and after treatment.

**Methods:** An observational, descriptive study was conducted from a sample of 19 patients with uterine fibroma treated at the National Center for Minimum Invasive Surgery of Havana, from January to December 2019. The main variables to evaluate the effect of treatment were menstrual bleeding, major fibroma length and uterine volume.

**Results:** The embolizing materials used decrease vaginal bleeding, fibroma size and uterine volume, at the beginning, at three months and six months of evaluating the treatment, and the behavior was similar for the three materials.

**Conclusions:** The different embolizing materials used showed a capacity to reduce vaginal bleeding in the post-plant period, as well as the size of fibroma and uterine volume.

**Keywords:** embolizing material; embolization of uterine arteries; uterine fibroma.

Recibido: 29/09/2020

Aceptado: 08/11/2020

## Introducción

Desde el primer caso de embolización a través de catéter con coágulo autólogo descrito por Charles Dotter en el 1970, la técnica de embolización está en constante crecimiento y desarrollo.<sup>(1,2)</sup> Desde entonces, se han incrementado de manera exponencial el número, la variedad y complejidad de los materiales embolizantes.

Esto puede ofrecer dudas en la selección ante determinada situación clínica, lo que constituye una decisión difícil antes del procedimiento de embolización.<sup>(3)</sup>

Para simplificar la decisión a tomar, el médico intervencionista debe responder a tres preguntas:

- ¿el vaso a embolizar es grande o pequeño?
- ¿cuánto tiempo va a ser ocluido el vaso?
- ¿permanecerá viable el tejido dependiente del vaso después de la embolización?<sup>(3)</sup>

El alcohol polivinílico (PVA) y la esponja de gelatina (Gerfoam) son los materiales embolizantes más utilizados, pero se han desarrollado nuevas partículas calibradas que incluyen: microesferas de acrilamido PVA, microesferas de gelatina de tris-acrilo y microesferas de hidrogel recubiertas de Polyzene F.<sup>(4)</sup>

Por otra parte, la embolización de las arterias uterinas (EAU) no está exenta de complicaciones y existen reportes de muerte como una de ellas.<sup>(5)</sup> Las complicaciones no son frecuentes, pero pueden resultar graves si no se tratan de forma temprana. A corto plazo se describen las relacionadas con la vascularización, con el sitio de punción en la arteria de acceso, el embolismo pulmonar, reacción al contraste, entre otras. Entre las tardías, la infección y la expulsión del fibroma, estas ocurren por lo general semanas después.<sup>(6)</sup>

En Cuba, la EAU se introdujo desde la primera década del presente siglo en los hospitales Hermanos Ameijeiras y Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ), y se utilizaron como materiales embolizantes Gelfoam, PVA y embosferas.<sup>(7)</sup>

En las investigaciones realizadas reportan resultados muy alentadores, con la disminución del volumen de los miomas entre el 48 y 78 % de su volumen inicial, entre el 81 y 92 %

de las pacientes, lo que afirma que la EAU es una alternativa de tratamiento para las mujeres con fibroma sintomático segura, económica y de ventajas bien establecidas, con respecto a los tratamientos convencionales.<sup>(7)</sup>

El objetivo de esta investigación fue evaluar cómo influye el material utilizado en la embolización de las arterias uterinas en los resultados del tratamiento de los fibromas sintomáticos.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de series de casos, en pacientes atendidas en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, La Habana, Cuba entre enero y diciembre de 2019.

El universo estuvo constituido por 288 pacientes atendidas en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA) por fibroma uterino (FU). La muestra quedó constituida por las 19 pacientes con ese diagnóstico que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión al recibir tratamiento embolizante durante el período del estudio.

Criterios de inclusión:

- Paciente femenina mayor de 18 años con diagnóstico de FU sintomático, que desee preservar el útero y no cumpla los criterios para la cirugía laparoscópica.

Criterios de exclusión:

- Paciente que no desee participar en el estudio.
- Paciente embarazada.
- Paciente con enfermedad inflamatoria pélvica o ginecológica maligna
- Paciente con fibroma subseroso pediculado o calcificado.
- Paciente con antecedentes de trastornos psiquiátricos severos u otra limitación que le impida dar su consentimiento o dificulte su evaluación.
- Paciente con función renal anormal.

Las pacientes con diagnóstico de FU, fueron evaluadas en la consulta de Ginecología y Cirugía general del CNCMA, las que no cumplían los criterios para cirugía laparoscópica, fueron enviadas a la consulta de radiología intervencionista, donde el investigador principal les indicó análisis complementarios de laboratorio y una evaluación imagenológica del sistema ginecológico: ultrasonido ginecológico (USG) y resonancia magnética de imágenes (RMI) de pelvis para conocer el volumen uterino y tamaño de los fibromas.

En el posoperatorio fueron evaluadas y, al egreso se siguieron en consulta externa. Se evaluó la evolución clínica y por USG a los tres y seis meses posteriores al tratamiento. A los seis meses se realizó una RMI para evaluar el volumen uterino y el tamaño del fibroma mayor.

Las variables principales para evaluar el efecto del tratamiento fueron: sangrado menstrual, longitud del fibroma mayor y volumen uterino. Se midió pre embolización, a los tres y seis meses.

Los materiales embolizantes utilizados fueron:

- PVA: 500-710 micras
- Sustancia líquida Squid peri 18 Low density Balt SQUID
- Espiral periférico Azur 35 Pushable

## Resultados

La siguiente tabla muestra el comportamiento del sangrado menstrual, según tipo de material utilizado, así como el valor de la probabilidad (valor de  $p$ ) de que no existan diferencias significativas entre los períodos evaluados (Tabla 1).

El análisis por el test de Wilcoxon permitió identificar diferencias significativas entre los resultados pre embolización, a los tres y seis meses ( $p < 0,05$ ) y, que estos últimos eran similares entre sí. El comportamiento del sangrado al inicio, a los tres y seis meses fue similar para los tres materiales ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 1** - Comparación del sangrado menstrual antes y después del tratamiento según tipo de material utilizado

Sangrado menstrual	Momentos	Material embolizante		
		PVA	Espirales periféricos	Squid 18
Número días menstruación Valor de <i>p</i>	Pre embolización vs. 3 meses posembolización	0,02*	0,02*	0,04*
	Pre embolización vs. 6 meses posembolización	0,02*	0,02*	0,04*
	3 meses vs 6 meses posembolización	1,00	1,00	1,00
Número almohadillas sanitarias Valor de <i>p</i>	Pre embolización vs. 3 meses posembolización	0,04*	0,02*	0,04*
	Pre embolización vs. 6 meses posembolización	0,04*	0,02*	0,04*
	3 meses vs 6 meses posembolización	1,00	1,00	1,00

\*Diferencias significativas al nivel  $\alpha=0,05$

Otras variables estudiadas fueron el tamaño del fibroma y el volumen uterino antes y después del tratamiento con los tres materiales embolizantes. Al comparar los tres períodos de evaluación por el test de Friedman, se observó que no existían diferencias en las respuestas de las variables ( $p < 0,05$ ) para los tres materiales. Sin embargo, el análisis por el test de Wilcoxon permitió observar que el resultado del tratamiento no fue el mismo para los tres materiales.

En el caso de las partículas de PVA y los espirales periféricos las diferencias respecto al tamaño del fibroma se observaron a los tres meses, mientras que para el líquido Squid 18, la diferencia solo se observó al comparar los valores anteriores al tratamiento con los resultados a los seis meses posteriores al mismo. Respecto al volumen uterino los resultados fueron similares para los tres materiales con una reducción significativa desde el tercer mes.

En las respuestas al tratamiento con los espirales periféricos, también se observaron diferencias entre los tres y seis meses, en el tamaño del fibroma ( $p = 0,03$ ) y el volumen uterino ( $p = 0,02$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2** - Comparación del tamaño del fibroma y volumen uterino antes y después del tratamiento, según tipo de material utilizado

Fibroma	Momentos comparados	Material embolizante		
		PVA	Espirales periféricos	Squid 18
Tamaño del fibroma uterino en cm. Valor de <i>p</i>	Pre embolización vs. 3 meses posembolización	0,02*	0,01*	0,06
	Pre embolización vs. 6 meses posembolización	0,02*	0,01*	0,04*
	3 meses vs. 6 meses posembolización	0,08	0,03*	0,05
Volumen uterino en mL. Valor de <i>p</i>	Pre embolización vs. 3 meses posembolización	0,02*	0,01*	0,02*
	Pre embolización vs. 6 meses posembolización	0,02*	0,01*	0,02*
	3 meses vs. 6 meses	0,06	0,02*	0,06

\*Significativo al nivel  $\alpha=0,05$

Con relación al efecto de los materiales empleados en los porcentajes de reducción del tamaño del fibroma y del volumen uterino a los tres y seis meses no se observaron diferencias significativas entre ellos (Tabla 3). Los diferentes materiales embolizantes utilizados mostraron una capacidad para reducir el tamaño del fibroma y el volumen uterino similar.

**Tabla 3** - Comparación de la reducción del tamaño del fibroma y volumen uterino después del tratamiento, según tipo de material utilizado

Reducción del tamaño del fibroma		N	Media	Min	Max	p
Reducción TF 3 meses (%)	PVA	6	39	20	57	0,75
	Espirales periféricos	7	34	00	60	
	Squid 18	6	42	00	67	
	Total	19	38	00	67	
Reducción TF 6 meses (%)	PVA	6	39	20	57	0,75
	Espirales periféricos	7	34	00	60	
	Squid 18	6	42	00	67	
	Total	19	38	00	67	
Reducción VU 3 meses (%)	PVA	6	29	16	48	0,09
	Espirales periféricos	7	19	05	39	
	Squid 18	6	35	22	47	
	Total	19	27	05	48	
Reducción VU 6 meses (%)	PVA	6	45	31	56	0,08
	Espirales periféricos	7	30	05	46	
	Squid 18	6	51	26	87	
	Total	19	41	05	87	

TF: tamaño del fibroma; VU: Volumen uterino.

En esta serie, como promedio se obtuvo un porcentaje de reducción del tamaño del fibroma de 38 % a los tres meses, y se mantuvo a los seis meses. Respecto al volumen uterino, su reducción promedio a los tres meses fue de 27 %, mientras que a los seis meses llegó a 41 %. Es de señalar que la dispersión de los valores obtenidos para la muestra de pacientes fue alta.



## Discusión

Los resultados de las embolizaciones realizadas con los tres materiales evaluados son consistentes con los obtenidos desde la primera descripción de esta técnica, cuyo resultado más notable fue la disminución del sangrado menstrual en las pacientes tratadas.<sup>(1)</sup> Múltiples trabajos documentan la disminución del sangrado desde los primeros meses del tratamiento.<sup>(8,9,10)</sup>

*Lucino* y otros,<sup>(11)</sup> al evaluar la eficacia de la EAU con microesferas de acrilamida (PVA) consideraron como variable principal de su investigación la modificación del sangrado, que fue evaluado en 28 pacientes, al mes, a los 6, 12, 18 y 24 meses después del procedimiento.

*Bruijn* y otros,<sup>(12)</sup> demostraron una respuesta significativa en los resultados posembolización, al reportar que, a los 3 meses, los síntomas expresados por sus pacientes estuvieron ausentes en el 100 % de ellas.

*Toor* y otros,<sup>(5)</sup> realizaron un metaanálisis donde en más de la mitad de los estudios utilizaron partículas de PVA con un tamaño de 300 a 900  $\mu\text{m}$  y, en la quinta parte de los estudios utilizaron otros tipos de partículas. Los resultados presentados muestran tasas de mejoría sintomática a corto plazo que oscilan entre 78 % y 90 %.

En este sentido, la revisión sistemática con relación al sangrado menstrual, permite plantear que al aplicar la técnica sin importar el tipo de material embolizante éste disminuye, dado que el material origina una oclusión vascular, seguida de disminución del riego sanguíneo de las arterias uterinas de forma aguda y permanente, lo que ocasiona necrosis progresiva del tejido fibromatoso. De esta forma, la EAU normaliza los mecanismos de angiogénesis, la vasoconstricción y coagulación, así como la contracción uterina, que se alteran con la presencia de los fibromas uterinos y producen sangrado.

La reducción del tamaño del fibroma dominante, medido por ultrasonografía o por imagen de resonancia magnética, oscila en la literatura entre 20 % y 100 %, según el tiempo transcurrido desde la realización del procedimiento. En el seguimiento a los tres meses, la variación es de 20 % y a los seis meses de 41 %.<sup>(13,14)</sup>

La reducción en el volumen del útero está sujeta a las mismas variaciones que los fibromas: a los tres meses, la disminución es entre 13 % y 34 %; a los seis meses entre 23

% y 28 %.<sup>(13,14)</sup> El resultado de la disminución del tamaño del fibroma posterior a la embolización coincide con lo planteado por otros autores.

*Navarro* y otros,<sup>(15)</sup> evaluaron el efecto de la embolización sobre el tamaño uterino, así como del fibroma y, reportaron la reducción más significativa la cual fue de 40 % a los seis meses.

*Lucino* y otros,<sup>(11)</sup> reportaron que al evaluar pacientes embolizadas con microesferas de acrilamida (PVA), la desvascularización completa de los fibromas post embolización fue 100 %. Mientras que, a los seis meses, observó y reportó una disminución del volumen del fibroma dominante de 89,2 %.

*Córdoba* y otros,<sup>(16)</sup> reportan que las pacientes que fueron embolizadas con PVA mostraron un porcentaje de reducción del tamaño con un rango de 14,3 - 91,2 %, con un promedio de 43,5 %.

Los autores de esta investigación consideran que, la elección del material para la EAU es controvertida, comprender la eficacia y las ventajas de los diferentes materiales embolizantes es uno de los mayores retos del intervencionista.

En la investigación se utilizaron partículas no esféricas de alcohol polivinílico (ns-PVA) entre 300 y 700  $\mu\text{m}$ , ya que estas al progresar más profundo en los lechos vasculares, provocan mayor isquemia, con resultados más constantes, lo que produce mayor infarto, previene el desarrollo de vascularización colateral y menor posibilidad de crecimiento de los fibromas a largo plazo, lo que coincide con múltiples estudios revisados, que plantean la utilización de partículas de PVA. No obstante, se ha descrito el empleo de partículas de mayor tamaño, como las embosferas de 500 a 1100  $\mu\text{m}$  con resultados similares a los obtenidos con PVA.<sup>(17)</sup>

Aunque con el ns-PVA se tiene más experiencia y se utiliza en la actualidad, algunos informes sugieren que las características como la embolización impredecible y el nivel variable de oclusión arterial, son desfavorables. Los estudios patológicos han sugerido que las partículas de ns-PVA tienden a alojarse en el plexo vascular perifibroide y las microesferas calibradas confieren una penetración más profunda en el propio fibroma.<sup>(17)</sup>

Las partículas de ns-PVA no bloquean de forma completa el diámetro de las arterias debido a su forma irregular, la calibración heterogénea y la oclusión se completan con la formación de trombos.<sup>(17)</sup>

Por otra parte, *Rasuli* y otros plantean que s-PVA posee un rendimiento inferior respecto a la menorragia, la frecuencia urinaria y los síntomas de presión al utilizar una escala de 10 puntos y el ns-PVA demostró una reducción del 34 % del diámetro del fibroma dominante (en USG), mientras que se observó una reducción del 19 % en el grupo de s-PVA.<sup>(17)</sup>

En la actualidad, la embolización distal se logra mejor con PVA, microesferas de gelatina de tris-acrilo y partículas de esponja de gelatina, al considerarse los tres materiales seguros y efectivos.<sup>(18)</sup> Sin embargo, *Gao Y* y otros<sup>(19)</sup> realizaron un metaanálisis de 28 artículos publicados desde 1966 hasta diciembre de 2014, donde mostraron que los resultados de las microesferas de gelatina de tris-acrilo fueron superiores (mayor cambio medio en el volumen del fibroma, mayores cambios medios en las puntuaciones de síntomas y calidad de vida) o equivalentes (volumen uterino similar y cambios medios en las puntuaciones de sangrado y dolor) a los de PVA que fue el material utilizado.<sup>(19)</sup>

A consideración de los autores de esta investigación, la oclusión óptima del suministro de sangre al fibroma se logra cuando la arteria uterina se emboliza al nivel de las ramas perforantes, sin importar el material utilizado.

Existen estudios que comparan varios materiales embolizantes para EAU, pero no ha ocurrido lo mismo con el uso de espirales y sustancias líquidas.

En relación a los espirales su empleo ha sido cada vez más generalizado, son usados por los cirujanos vasculares, pues sus características permiten acomodarse a vasos de distintos calibres; además, por su buena radiopacidad, tienen la ventaja de ser liberados con precisión. Los espirales son el análogo de una ligadura arterial quirúrgica, debido a que producen una oclusión mecánica por su posicionamiento en el lumen vascular, lo que disminuye el flujo sanguíneo, y sus fibras sintéticas tienen un efecto trombogénico adicional. Sin embargo, estos solo han sido utilizados para la EAU.<sup>(3)</sup>

La literatura revisada evidencia el uso de espirales fibrados con buenos resultados para el síndrome de congestión pélvica, para embolizar las venas ováricas, o las venas uterinas de forma bilateral y, representa un tratamiento efectivo, con menos complicaciones, una tasa de alivio sintomático de hasta un 90 % durante el primer año y de 70 % en los años siguientes. De manera habitual las pacientes que presentan recidiva optan por realizar el procedimiento por vía endovascular.<sup>(19,20)</sup>

En relación con el uso del Squid 18, presentan partículas de Tantalum más pequeñas que proporcionan una solución más homogénea y produce menos artefactos. Además, permite una mejor evaluación de la vasculatura y del volumen líquido inyectado, así como una mejor visibilidad durante los tiempos de inyecciones prolongados que, sumado a una fácil, mayor y más profunda penetración en los vasos que otros materiales líquidos, logra realizar una completa oclusión vascular.<sup>(16,21)</sup>

Existen investigaciones que muestran resultados satisfactorios con el uso de estos materiales en malformaciones, por ejemplo, *Masashi Shimohira* y otros<sup>(22)</sup> evalúan el tratamiento embolizante con espirales periféricos en malformaciones arteriovenosas pulmonares y concluyen que, el 98 % fue exitoso, es decir, se logró una embolización efectiva de los vasos malformados.

*Wang Haochen* y otros<sup>(23)</sup> reportan resultados también significativos, al evaluar pacientes con hematuria posbiopsia renal, y embolización selectiva de las arterias renales con microcoils, donde se obtuvo 100 % de éxito, 42 pacientes en una sesión única y un paciente en dos sesiones. Al evaluar la semiología del dolor, señalan que 29 pacientes con dolor severo lograron disminuirlo de manera progresiva entre el segundo y quinto día post embolización y, la hematuria se ausentó entre el segundo y séptimo día post embolización.

En el estudio de *Venturini* y otros,<sup>(24)</sup> quienes evaluaron la embolización con squid y espirales periféricos, en pacientes con diagnóstico de aneurismas de la arteria esplénica, se obtuvo un 100 % de la oclusión total de los aneurismas y la preservación de la vascularización parenquimatosa del órgano a través de sus colaterales.

Lo antes expuesto reafirma el fundamento biomédico de la embolización terapéutica, según los tres tipos de materiales embolizantes, permite esbozar que todas, de manera diferenciada, provocan una oclusión completa de los vasos sanguíneos, lo que consigue desvascularizar los fibromas y disminuir su tamaño.

En esta investigación se han introducido materiales alternativos, que no son de uso frecuente para la EAU lo que permite evidenciar algunos resultados que se pueden tener en cuenta en estudios posteriores.

Hasta la fecha, no existe consenso sobre el tipo y tamaño de los materiales de embolización más efectivos para la EAU. La técnica apropiada de embolización en

términos de criterio de valoración con cada uno de los productos disponibles es tema de debate continuo.

### **Limitaciones**

Una limitación del presente estudio es el tiempo de seguimiento hasta seis meses, por tanto, es imposible saber si el éxito clínico a corto y mediano plazo demostrado puede estar limitado a largo plazo por la imposibilidad de causar un infarto completo de los fibromas, lo que llevaría a una mejoría clínica sostenida en el tiempo. Se requerirán más estudios controlados a largo plazo para definir las indicaciones de estos materiales.

### **Consideraciones finales**

La embolización de las arterias uterinas con el PVA no esférico, Squid 18 y los espirales periféricos, disminuyen el sangrado vaginal en el período post embolización. Sin embargo, no existen diferencias entre ellos a los tres y seis meses de evaluado el tratamiento.

En relación al efecto de los materiales empleados en los porcentajes de reducción del tamaño del fibroma y del volumen uterino no se observaron diferencias entre ellos. Los diferentes materiales embolizantes utilizados mostraron su capacidad para reducir el tamaño del fibroma y el volumen uterino.

### **Referencias bibliográficas**

1. Ravina JH, Herbreteau D, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, Houdart E, Aymard A, *et al.* Arterial embolisation to treat uterine myomata. *Lancet* (London, England). 1995;346(8976):671-2.
2. Wang YC, Hu J, Sheth RA, Oklu R. Emerging embolic agents in endovascular embolization: an overview. *Prog. Biomed. Eng.* 2020;2:01-2003. DOI: <https://doi.org/10.1088/2516-1091/ab6c7d>
3. Redondo M. Agentes embolizantes. Indicaciones clásicas y novedades. *Intervencionismo.* 2018 [acceso 19/10/2020];18(1):20-38. Disponible en:

[http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/2018/01/2018\\_01\\_intervencionismo\\_revision.pdf](http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/2018/01/2018_01_intervencionismo_revision.pdf)

4. Sheth RA, Sabir S, Krishnamurthy S, Avery RK, Zhang YS, Khademhosseini A, *et al.* Endovascular Embolization by Transcatheter Delivery of Particles: Past, Present, and Future. *J Funct Biomater.* 2017 [acceso 14/11/2019];8(2):12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491993/>
5. Toor SS, Jaber A, Macdonald DB, McInnes MD, Schweitzer ME, Rasuli P. Complication rates and effectiveness of uterine artery embolization in the treatment of symptomatic leiomyomas: a systematic review and meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2012 [acceso 20/12/2018];199(5):1153-63. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.11.8362>
6. Korashi H, Soliman A, Shimy A. Assessing Safety and Efficacy of Uterine Artery Embolization in Symptomatic Uterine Fibroids. *Med. J. Cairo Univ.* 2019 [acceso 02/11/2020];87(9):3089-95. Disponible en: <https://www.medicaljournalofcairouniversity.net>
7. Rodríguez Linares JE, Torres Cuevas BL, Maldonado Cantillo G. La embolización selectiva de arterias uterinas como alternativa en el tratamiento del fibroma uterino. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2015 [acceso 13/08/2018];41(2):140-9. Disponible en: <http://scieloprueba.sld.cu/pdf/gin/v41n2/gin06215.pdf>
8. Donnez J, Dolmans MM. Uterine fibroid management: from the present to the future. *Hum Reprod Update.* 2016 [acceso 14/02/2019];22(6):665-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/PMC5853598/>
9. Szkodziak P, Szkodziak F, Trzeciak K, Czuczwar P. Minimally invasive procedures in the management of uterine fibroids. *Prz Menopauzalny.* 2017 [acceso 14/02/2019];16(4):122-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/PMC5824681/>
10. Chung YJ, Kang SY, Chun HJ, Rha SE, Cho HH, Kim JH, *et al.* Development of a model for the prediction of treatment response of uterine leiomyomas after uterine artery embolization. *Int J Med Sci.* 2018 [acceso 16/02/2020];15(14):1771-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/PMC6299417/>

11. Lucino S, Ñañez ML, Castellari M, Oulton C. Embolización arterial de miomas uterinos: resultados morfológicos y funcionales a corto y mediano plazo. *Rev Argent Radiol.* 2010 [acceso 15/10/2018];74(2):159-70. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3825/382538482006.pdf>
12. de Bruijn AM, Adriaansens S-OJH, Smink M, Venmans A, Hehenkamp WJK, Smeets AJ, *et al.* Uterine artery embolization in women with symptomatic cervical leiomyomata: efficacy and safety. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019 [acceso 13/02/2019];42(3):371-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00270-018-2081-2>
13. Zlotnik E, Lorenzo Messina Md, Nasser F, Affonso BB, Baroni RH, Wolosker N, *et al.* Predictive factors for pelvic magnetic resonance in response to arterial embolization of a uterine leiomyoma. *Clinics (Sao Paulo, Brazil).* 2014 [acceso 15/02/2019];69(3):185-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/PMC3935123/>
14. Scheurig C, Gauruder-Burmester A, Kluner C, Kurzeja R, Lembcke A, Zimmermann E, *et al.* Uterine artery embolization for symptomatic fibroids: short-term versus mid-term changes in disease-specific symptoms, quality of life and magnetic resonance imaging results. *Hum Reprod.* 2006 Dec [acceso 06/11/2020];21(12):3270-7. Disponible en: <https://academic.oup.com/humrep/article-pdf/21/12/3270/9682322/del275.pdf>
15. Navarro M, Mallola MC, Carmona MA, García-Entrena A, Parrillaa F. Embolización arterial uterina. Resultados a corto plazo. *Clin Inv Gin Obst.* 2004 [acceso 06/11/2020];31(10):348-52. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210573X04773657>
16. Córdoba-Esquivel JA, Guerrero-Avenida GM, Enríquez-García R. Influencia de los materiales embolizantes en el tamaño de los miomas posterior a la embolización de arterias uterinas. *An Radiol Méx.* 2018 [acceso 13/08/2018];17(1):3-9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2018/arm181b.pdf>
17. Rasuli P, Hammond I, Al-Mutairi B, French GJ, Aquino J, Hadziomerovic A, *et al.* Spherical versus conventional polyvinyl alcohol particles for uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2008 Jan [acceso 06/11/2020];19(1):42-6.

Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044307011256.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex=](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044307011256.pdf?locale=es_ES&searchIndex=)

18. Das R, Champaneria R, Daniels JP, Belli AM. Comparison of Embolic Agents Used in Uterine Artery Embolisation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014 [acceso 04/11/2020];37(5):1179-90. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00270-013-0790-0.pdf>

19. Gao Y, Jiang F, Wang X. Tri-acryl gelatin microsphere is better than polyvinyl alcohol in the treatment of uterine myomas with uterine artery embolization. *Int J Clin Exp Med*. 2015 [acceso 06/11/2020];8(6):8749-57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4538040/pdf/ijcem0008-8749.pdf>

20. Guirola JA, Sánchez-Ballestin M, Sierre S, Lahuerta C, Mayoral V, De Gregorio MA. A Randomized Trial of Endovascular Embolization Treatment in Pelvic Congestion Syndrome: Fibered Platinum Coils versus Vascular Plugs with 1-Year Clinical Outcomes. *J Vasc Interv Radiol*. 2018 [acceso 06/11/2020];29(1):45-53. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044317308655.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044317308655.pdf?locale=es_ES&searchIndex)

21. Loffroy R. Onyx vs Squid vs. Phil. *GEST 2017* [acceso 06/11/2020]. Disponible en: [https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/metadcr/170531\\_6110\\_CIRSE\\_GEST\\_2017\\_Florenz/download/download\\_47198\\_un.pdf](https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/metadcr/170531_6110_CIRSE_GEST_2017_Florenz/download/download_47198_un.pdf)

22. Shimohira M, Kawai T, Hashizume T, Muto M, Kitase M, Shibamoto Y. Usefulness of Hydrogel-Coated Coils in Embolization of Pulmonary Arteriovenous Malformations. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018 [acceso 06/11/2020];41(6):848-55. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5937894/pdf/270\\_2018\\_Article\\_1876.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5937894/pdf/270_2018_Article_1876.pdf)

23. Haochen W, Jian W, Li S, Tianshi L, Xiaoqiang T, Yinghua Z. Superselective renal artery embolization for bleeding complications after percutaneous renal biopsy: a single-center experience. *The Journal of international medical research*. 2019 Apr [acceso 06/11/2020];47(4):1649-59. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0300060519828528>



24. Venturini M, Marra P, Augello L, Colarieti A, Guazzarotti G, Palumbo D, *et al.* Elective Embolization of Splenic Artery Aneurysms with an Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer Agent (Squid) and Detachable Coils. J Vasc Interv Radiol. 2020 Jul [acceso 06/11/2020];31(7):1110-7. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044319318615.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex=](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1051044319318615.pdf?locale=es_ES&searchIndex=)

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Andria de la Cruz de Oña*: Concepción de la idea original, elaboración del artículo, procesamiento de la información, revisión y aprobación de la versión final.

*Frank Vázquez Luna*: Procesamiento de la información, revisión y aprobación de la versión final.

*Julieth Suárez Ocegüera y Enrique Olazabal García*: Búsqueda bibliográfica y revisión de historias clínicas:

*Rosalba Roque González*: Elaboración del artículo, procesamiento de la información, revisión bibliográfica y aprobación de la versión final.