



Trabajo Original

Embolización de los miomas uterinos por vía transradial

Uterine fibroid embolization using the transradial approach

Rafael Ruiz Salmerón¹, Antonio Jiménez Caraballo², Carlos Jiménez Rámila², José María Vidal Martín², Carlos Caparrós³ y A. Micceli²

¹ Servicio de Endovascular. ² Servicio de Ginecología. ³ Servicio de Radiología. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla

Resumen

Objetivo: determinar la seguridad y la eficacia de la embolización uterina por vía transradial en el tratamiento de las pacientes con miomas sintomáticos.

Diseño del estudio: estudio prospectivo realizado en una institución terciaria. 64 pacientes con miomas sintomáticos fueron tratadas mediante embolización por vía transradial. Se realizaron controles previos, al mes y al semestre del procedimiento.

Resultados: se completó la embolización de las dos arterias uterinas en 62 pacientes (97%), con una duración media del procedimiento de $87,5 \pm 39,1$ minutos. No hubo ninguna complicación local en el acceso vascular. Respecto a la eficacia, se demostró un aumento medio de la hemoglobina desde $10,95 \text{ g/dL}$ antes del tratamiento hasta $12,56 \text{ g/dL}$, después del mismo. Igualmente, se produjo una mejoría de la calidad de vida de las pacientes, con un descenso significativo de la puntuación al semestre de la embolización ($85,84 \pm 29,27$ previa, $27,00 \pm 22,45$ a los 6 meses). Se produjo reingreso precoz en el 14% de las pacientes, por dolor y finalmente se operaron 3 pacientes (4,69%) por no haber mejorado de sus síntomas

Conclusión: la embolización uterina transradial es segura y tan efectiva para el tratamiento de los miomas como la transfemoral.

Palabras clave:

Embolización uterina.
Acceso transradial.
Mioma.

Abstract

Objective: To determine the safety and efficacy of uterine fibroid embolisation using the transradial approach.

Study design: This prospective study was conducted at a tertiary institution. Sixty-four patients with symptomatic uterine fibroids underwent fibroid embolisation using the transradial approach. The patients were assessed before the procedure and 1 and 6 months after the procedure.

Results: Embolisation via both uterine arteries was achieved in 62 of the 64 patients (97%), with a mean procedure time of 87.5 ± 39.1 min. Objective assessment showed an increase in the haemoglobin concentration from 10.95 g/dL before the procedure to 12.56 g/dL after 6 months, and a 42% decrease in the volume of the largest fibroid after 6 months. Subjective assessment showed a significant improvement in the quality of life score from 85.84 ± 29.27 before the procedure to 27.00 ± 22.45 after 6 months. There were no vascular complications related to the transradial access. Early readmission was required in 14% of patients due to pain. Three patients (4.69%) underwent subsequent hysterectomy because their symptoms did not improve after the embolisation procedure.

Conclusion: Uterine fibroid embolisation using the transradial approach is safe and is as effective as using the transfemoral approach.

Key words:

Uterine embolization.
Transradial approach.
Myoma.

Correspondencia:

Antonio Jiménez Caraballo
Servicio de Ginecología. Hospital Universitario
Virgen Macarena. Sevilla
C/ Vírgenes, 6. 41004. Sevilla
e-mail: ajimenezcaraballo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los miomas uterinos son tumores benignos muy frecuentes que aparecen en una de cada tres mujeres por encima de los treinta y cinco años (1). En los casos asintomáticos, que son la mayoría, no es necesario hacer ningún tratamiento. Sin embargo, en un porcentaje variable de mujeres se producen alteraciones importantes, que derivan del exceso de sangrado con la menstruación y del incremento de volumen del mioma, que comprime los órganos pélvicos. Estas pacientes son subsidiarias de terapia que, hasta hace poco, significaba el tratamiento quirúrgico mediante miomectomía o histerectomía. Desde hace algunos años, hay una tendencia creciente de mujeres que intentan evitar la pérdida de su útero (histerectomía) mediante cirugías conservadoras y tratamientos alternativos.

La embolización uterina para el tratamiento de los miomas uterinos es una técnica descrita en 1995 (2) y ampliamente utilizada en la actualidad. Se basa en la introducción por las arterias uterinas de unas partículas que obstruyen selectivamente los vasos sanguíneos que dan riego a los miomas, evitando obstruir los vasos uterinos normales, que son de menor calibre. No se recomienda en mujeres con deseo gestacional, dado que todavía no se disponen de datos definitivos en caso de gestación postembolización. Puede utilizarse para pacientes con múltiples miomas, con un tamaño máximo recomendado de hasta 150 mm de diámetro (3).

Sin embargo, hasta la fecha de diseño del presente estudio, todos los grupos de trabajo habían publicado sus datos realizando el acceso vascular a través de la arteria femoral, que es de mayor calibre que la radial y de acceso más dificultoso. Aprovechando la aparición de informes que informaban de la superioridad del abordaje trans-radial para las intervenciones coronarias (4,5), decidimos realizar un estudio sobre la embolización de los miomas uterinos sintomáticos mediante el acceso por la vía de la arteria radial.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo, desde febrero de 2012 hasta marzo de 2014, en 64 pacientes que consultaron por sintomatología diversa relacionada con miomatosis uterina.

Objetivos principales

- Demostrar la posibilidad de la embolización uterina por vía transradial comparando el porcentaje de accesos válidos con los datos publicados con la técnica estándar (transfemorales).
- Evaluar la seguridad del procedimiento, describiendo tanto las complicaciones vasculares por la vía de acceso, como las complicaciones en la zona de embolización.

Objetivo secundario

Determinar la eficacia de la embolización uterina por vía transradial, tanto objetiva (disminución de la anemia y del tamaño tumoral) como subjetiva (aumento de la calidad de vida).

Evaluación pre-procedimiento

Se realizó mediante una colaboración multidisciplinar entre el Servicio de Ginecología, la Unidad de Endovascular y el Servicio de Radiología. Para ello, todas las pacientes con miomas sintomáticos fueron atendidas en una consulta de ginecología, creada a tal efecto, en la que se informaba a todas las pacientes de la técnica, indicaciones y contraindicaciones. En esta visita se realizaba una historia detallada de la paciente, de su patrón de sangrado y una encuesta de calidad de vida relacionada con los síntomas relacionados con la miomatosis. Con este objeto, utilizamos el formulario validado de Spies y cols (6) para el estudio de la calidad de vida en pacientes con miomas, previa traducción y adaptación a nuestro entorno. También se realizó una exploración ginecológica básica, así como una ecografía para evaluar el número, la situación, y el volumen del mioma mayor. Finalmente, a las pacientes candidatas para embolización se les extraía sangre para una analítica básica, que incluía un hemograma y una determinación hormonal (FSH, LH y Estradiol) entre el 3º y 5º día del ciclo.

En una visita inmediata, el Servicio de Radiología realizaba una RNM pélvica para evaluar con más precisión la localización de los miomas, medir su volumen y diferenciar de los procesos de adenomiosis. Habitualmente, después de la prueba las mujeres firmaban el documento de consentimiento informado en el Servicio de Endovascular y eran informadas de todas las características técnicas.

Criterios de inclusión

Pacientes con miomas únicos o múltiples sintomáticos que desearan evitar la cirugía y que hubieran firmado el documento de consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Fueron excluidas del estudio aquellas pacientes con:

- Miomas superiores a 15 cm
- Miomas pediculados o submucosos
- Masas sugerentes de malignidad
- Masas anexiales tributarias de cirugía
- Fallo renal
- Deseo reproductivo

- Alergia al contraste
- Infección o radioterapia pélvica reciente
- Gestación actual

Procedimiento de la embolización

Todos los procedimientos fueron realizados por un único operador, con gran experiencia en la realización de procedimientos por vía transradial, en el Servicio Endovascular del Hospital Virgen Macarena. El diseño del estudio fue presentado y aprobado por el Comité Ético del hospital. Se consideró éxito completo del procedimiento cuando se pudo embolizar ambas arterias uterinas de forma correcta a través del acceso transradial y éxito parcial cuando se pudo acceder solo a una arteria uterina.

El procedimiento de embolización de las arterias uterinas por vía transradial constó de los siguientes pasos:

- En primer lugar, el acceso transradial mediante punción de la arteria radial tras la administración de anestesia local con Lidocaína 2% y canulación con introductor radial de 5 French y 7 cm de longitud. Tras la canulación radial, a todas las pacientes se les administró un cóctel espasmolítico y antitrombótico consistente en 5.000 UI de Heparina Na y 2,5 mg de Verapamilo. En nuestra experiencia, se prefiere el abordaje transradial izquierdo debido a su trayecto más corto y habitualmente menos tortuoso que el del lado derecho (se evita así el arco aórtico).
- En segundo lugar, se introduce un catéter 5 French de curva multipropósito extralargo (125 cm), que se avanza por la aorta descendente hasta la bifurcación iliaca; mediante una fácil maniobra con el catéter, se introduce inicialmente en la arteria iliaca común que sea ipsilateral al lado que ocupe el mioma dominante en el útero.
- En tercer lugar, el intensificador se traslada a posición oblicua contralateral para sondear con el catéter multipropósito la arteria hipogástrica. Una vez en esta localización, se realiza una angiografía de dicha arteria en proyección oblicua ipsilateral ligeramente craneal, que permite la mejor visualización del origen y trayecto de la arteria uterina. La generación de una máscara radiológica suele ser de gran ayuda para el sondaje selectivo de la arteria uterina.
- En cuarto lugar, a través del catéter multipropósito se introduce un microcatéter 2,7 French y 150 cm de longitud (Renegade, Boston Scientific, USA) que, apoyado en una guía de 0,016" (Fantom, Boston Scientific, USA) logra navegar en el interior de la arteria uterina hasta su segmento horizontal.
- Por último, se perfunden microesferas de 700-900 micras (Bead-Block, BTG), hasta conseguir la detención completa del flujo anterógrado en la arteria uterina.

Estos pasos se realizan del mismo modo en el lado contralateral, al que accedemos de forma simple a través del mismo acceso transradial.

Tras el procedimiento, la arteria radial se comprime mediante muñequera neumática durante 3 horas (TR Band, Terumo). La paciente es trasladada a su habitación en el Servicio de Ginecología, en donde se le administra en perfusión continua un cóctel analgésico y antiemético intravenoso (Ketoprofeno y Granisetron, con apoyo de Morfina en caso necesario). En ningún caso se utilizó la analgesia por vía epidural. El acceso transradial permite la deambulabilidad de la paciente durante su estancia. Se programa el alta de la paciente a las 24h del procedimiento.

Controles tras el alta. Fueron citadas las mujeres para una revisión en consultas al mes y a los 6 meses. En la primera visita se recogieron datos sobre posibles complicaciones inmediatas y en la visita al semestre se realizó una nueva exploración ginecológica, con ecografía, hemograma y nuevo perfil hormonal. Igualmente, se repitió la encuesta de calidad de vida y una RNM para evaluar el volumen del mioma mayor a los 6 meses del tratamiento.

En los casos de mejoría de la sintomatología se procedió al alta de la paciente.

RESULTADOS

Datos demográficos (Tabla I)

La edad media de las pacientes fue de $45,09 \pm 3,69$ años (mínimo 32; máximo 51 años), con una tasa de gestaciones de $2,08 \pm 1,154$. Respecto a la sintomatología por la que acudían inicialmente a la consulta, 45 pacientes lo hacían por sangrado excesivo (70,3%), 8 tenían síntomas compresivos (12,5%), 6 mujeres referían anemia aislada (9,4%) y las 5 pacientes restantes (7,8%) consultaron por dismenorrea y/o dolor pélvico.

45 pacientes tenían un único mioma (70,3%), 14 dos miomas (21,9%) y 5 (7,8%) tenía tres o más tumoraciones. 15 pacientes habían sido intervenidas de patología abdominal o uterina (23,4%).

Datos del procedimiento

Se ha logrado con éxito la realización de la embolización por acceso transradial izquierdo en 63 pacientes (98%). Únicamente en una paciente, la intervención se finalizó a través de la arteria radial derecha por presencia de vasoespasmo en la arteria radial izquierda.

El éxito completo del procedimiento, definido como la consecución de la embolización de ambas arterias uterinas se ha logrado en todas las pacientes, a excepción de

dos casos (97%), en las que la embolización se logró únicamente en una arteria uterina (éxito parcial). El tiempo medio de procedimiento fue de $87,5 \pm 39,1$ minutos, y la cantidad de contraste administrado fue $118,2 \pm 85,9$ cc.

En cuanto a los datos de radiación, el tiempo medio de fluoroscopia fue $25,8 \pm 8,2$ minutos, y la exposición media a la radiación de $43.514 \pm 20.781 \mu\text{Gm}^2$.

El procedimiento fue bien tolerado por las pacientes, y no se registró ninguna complicación vascular en el acceso.

Incluso con un operador único y experimentado en el acceso transradial, sí se ha apreciado la presencia de una curva de aprendizaje en los datos del procedimiento: la duración media en las primeras 30 pacientes fue de 112 minutos, mientras que en las restantes 34, la duración media fue de 76 minutos.

Datos hematológicos comparados (antes y a los 6 meses)

A todas las pacientes se les realizó una analítica previa a la embolización y a los 6 meses de la intervención, que incluía un hemograma básico y un perfil hormonal (FSH, LH y estradiol). Los resultados pueden observarse en la tabla II. Se aprecian elevaciones de ambas gonadotropinas tras 6 meses del tratamiento, aunque el nivel de estradiol permaneció más o menos estable (sin significación estadística).

Respecto al hemograma, se apreció una elevación de las medias de cifras de hemoglobinemia, que pasaron de 10,95 a 12,56 ($p < 0,05$), sin tratamiento ferroterápico.

Volumen del mioma mayor

El volumen medio del mioma mayor antes de la intervención era de $189,42 \pm 220,64$ ml. La medida realizada mediante RNM a los 6 meses demostró una reducción del 42 % ($111,09 \pm 165,06$ ml) (Figura 1).

Encuesta de calidad de vida

Sólo 51 pacientes completaron la encuesta de calidad de vida. Este formulario consta de 37 ítems que valoran desde "nada" hasta "mucho" la preocupación por la sintomatología relativa a su enfermedad. Para cuantificar los resultados se puntuó desde 0 (ningún síntoma) hasta 4 (sintomatología máxima). Cuanto más alta sea la puntuación, peor es la calidad de vida percibida.

En la figura 2 se expresan gráficamente los resultados. Se aprecia una mejoría subjetiva en la calidad de vida de las pacientes ($85,84 \pm 29,27$) en la puntuación previa a la embolización frente a $27,00 \pm 22,45$ en la visita a los 6 meses del procedimiento.

Tabla I
Datos demográficos

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Edad	64	32	51	45,09	3,685
Gestaciones	64	0	6	2,08	1,154
Nº de miomas	64	1	3	1,37	0,630

Una paciente de 32 años tenía dos cesáreas previas (con bloqueo tubárico) y sin deseo gestacional posterior. Hubo 6 pacientes nuligestas, entre 39 y 50 años que expresaron su negativa gestacional futura.

Tabla II
Datos de laboratorio antes y a los 6 meses de la embolización

	n	Media	Desviación típica	Valor de p
FSH previa	64	11,03	12,604	
FSH a los 6 meses	64	18,48	18,065	< 0,05
LH previa	64	12,03	14,187	
LH a los 6 meses	64	16,30	14,773	< 0,05
Estradiol previo	64	163,03	125,415	
Estradiol a los 6 meses	64	158,69	132,516	n.s.
Hemoglobina previa g/dL	64	10,95	2,043	
Hemoglobina a los 6 meses g/dL	64	12,56	0,906	< 0,05

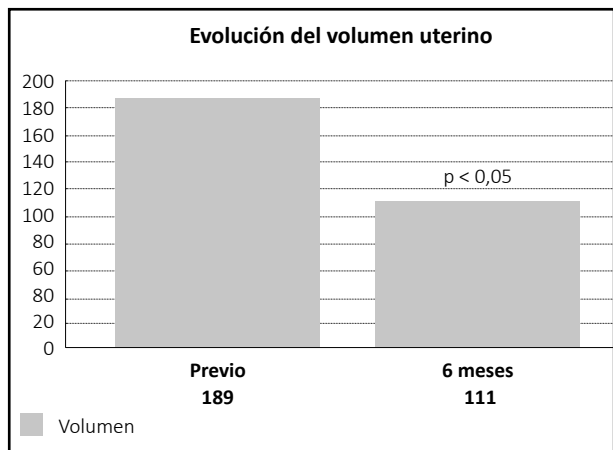


Figura 1. Evolución del volumen uterino

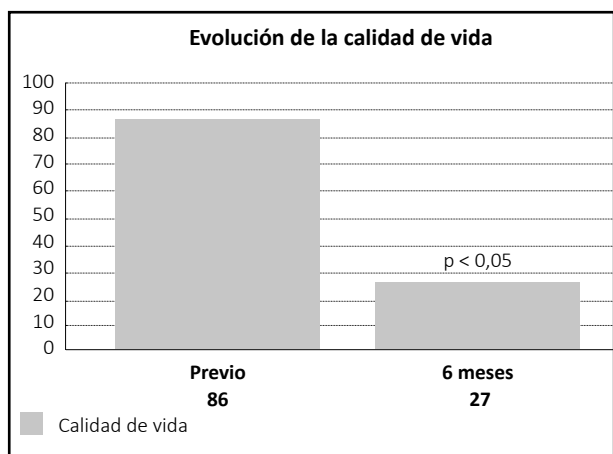


Figura 2. A mejor puntuación, mejor calidad de vida

Complicaciones

Tras el alta, 9 pacientes (14%) consultaron al servicio de Urgencias de Ginecología en un periodo de 24-48 horas, debido a dolor pélvico que necesitó analgesia intravenosa. Otros motivos de consulta reglada en los 6 meses tras la embolización fueron: alteraciones menstruales (4 casos) y dolor hipogástrico tardío, relacionado con infecciones del tracto urinario (2 pacientes).

Necesidad de cirugía

Después de un seguimiento mínimo de un año, 3 pacientes requirieron de una solución quirúrgica, dos de ellas por falta de mejoría de los síntomas y una paciente fue intervenida, por sospecha de sarcoma en la RNM de control a los 6 meses, que no fue confirmada en el posterior análisis anatómo-patológico de la pieza operatoria.

DISCUSIÓN

La embolización de los miomas por vía transfemoral es una técnica ya contrastada que permite evitar la histerectomía o miomectomía en pacientes que no desean la intervención quirúrgica. En la revisión Cochrane de 2006 (7) ya se informaba de una mejoría del sangrado asociada a una disminución del tamaño de los miomas del 30 al 46%. Dos ensayos clínicos posteriores confirmaban la eficacia, eficiencia y la seguridad del método (8,9)

En relación a la posibilidad de acceso a las arterias uterinas por vía transradial y la seguridad de la técnica -objetivos principales- se aprecia una tasa de éxito completo del 97% (similar al 98-100% informado en los registros recientes por vía transfemoral (10,11)), no habiéndose recogido hasta la fecha sin ninguna complicación vascular local por la vía de acceso.

El debate de la vía de acceso es una cuestión candente en las intervenciones coronarias en Estados Unidos, aunque el dilema parece haber sido resuelto en muchos países europeos como España, en donde la vía transradial es la primera opción (12).

La superioridad de la vía transradial viene derivada por la seguridad del acceso, aunque no es la única ventaja (13). La deambulación inmediata, la mayor confortabilidad para la paciente y el alta temprana son algunas de las ventajas referidas en otros estudios (14). Además, el acceso transfemoral tiene una tasa de complicaciones vasculares de hasta el 5%, mientras que el acceso transradial, en nuestra experiencia ha estado casi exento de estas complicaciones.

Sin embargo, la experiencia por vía transradial para intervenciones no coronarias es bastante escasa. De hecho, la embolización uterina para el tratamiento de la miomatosis por dicha vía tiene una experiencia muy limitada, habiendo recogido sólo un estudio sobre 29 pacientes, que fue publicado el mismo mes de finalización de nuestro trabajo (15).

En nuestra opinión, la escasez de catéteres específicos para la vía transradial y la resistencia al cambio de los expertos en acceso transfemoral son algunas de las causas de la baja frecuencia de accesos transradiales para la patología pélvica. Es evidente que esta técnica mejora cuando se aumenta la experiencia: de hecho, cuanto mayor es esta, menor el tiempo operatorio y la exposición a la radiación (16), pudiendo ser la curva de aprendizaje algo mayor en operadores no expertos en acceso radial.

En relación al dolor postprocedimiento, es evidente que la embolización uterina produce un dolor de moderado a severo en prácticamente todas las pacientes, especialmente en las primeras 8-12 horas postratamiento (17) pero la utilización de anestesia epidural, aparte de aumentar los costes del procedimiento y de necesitar el concurso de un anestesiólogo, no está exenta de riesgos como la cefalea postpunción. No obstante, la necesidad

de reingreso en nuestro estudio por dolor de 9 pacientes (14%) fue superior a la tasa reportada en una de las series más amplia por vía femoral (18), que se sitúa entre el 2,4 y 3,5%. Sin embargo, el 66% de las pacientes que ingresaron (6 mujeres) correspondían a la primera mitad de la serie, lo que nos hace pensar que la mayor duración del procedimiento fue una causa importante de estos reingresos, que disminuyeron un 50% en la segunda mitad de la casuística.

Por último, cuando analizamos el objetivo secundario de eficacia clínica, se aprecia que en nuestra casuística mejoraron de forma significativa las cifras del hemograma, con un aumento medio del 15% de las cifras de hemoglobina a los 6 meses con respecto a las cifras preembolización y disminución del volumen miomatoso al semestre en un 42%, cifras parecidas a las informadas en los trabajos por vía transfemoral, entre el 35 y el 60% del volumen inicial (19). Respecto al sistema de medida del volumen miomatoso, hace tiempo que se discute si debe usarse la RNM o la ecografía, ya sea por vía transvaginal o transabdominal. En nuestro trabajo, todas las medidas previas y posteriores al tratamiento fueron realizadas mediante RNM y evaluadas por el mismo radiólogo. Este proceso encarece el procedimiento en su totalidad aunque parece ser más fiable que la medida ecográfica, pudiendo además diferenciar otros procesos patológicos, como la adenomiosis, e incluso predecir la tasa de respuesta según la imagen previa (20).

La mejoría subjetiva de la calidad de vida percibida por la propia paciente también mejoró significativamente tras la embolización, aunque solo completaron correctamente el formulario 51 pacientes, por lo que en este aspecto hubo una pérdida de información de 13 cuestionarios (20%). La mejoría de la calidad de vida en el 95% de las pacientes, con un descenso del cuestionario de calidad de vida de Spies (cuanto más baja la puntuación, menor sintomatología) desde 86 hasta 27 puntos de media, coincide con las cifras informadas en la bibliografía (21). Este hallazgo hay que evaluarlo con la limitación de la falta de validación para el idioma español del cuestionario utilizado.

Finalmente, hay que resaltar que se tuvieron que intervenir en este periodo tres pacientes (4,7%), tasa que está por debajo de los límites establecidos en la vía transfemoral, si bien la evolución posterior ha sido sólo de un año y es de esperar que aumente (22). Dos pacientes fueron operadas por falta de mejoría sintomática y otra paciente, por la sospecha en la RNM de control, de "posible sarcoma uterino", aunque finalmente en el estudio anatómopatológico de la pieza se informó como un proceso benigno. En la actualidad hay una importante controversia sobre las tasas de malignidad de supuestos miomas, que está modificando los tratamientos conservadores de los miomas sin muestra para estudios histológicos, como la embolización o los ultrasonidos de alta intensidad. En nuestra opinión, es fundamental la adecuada selección de

los casos y la inclusión de esta posibilidad en el consentimiento informado. No obstante, la revisión actual de 2015 de Kaisnbank (23), encuentra una tasa realmente baja de tumores malignos y potencialmente malignos del músculo uterino tras la embolización (6 casos de una revisión de 8.084 procedimientos).

Concluimos pues, que en nuestra experiencia, que supone la segunda publicación conocida en la literatura científica, la embolización uterina por vía transradial para el tratamiento de la miomatosis sintomática, es igualmente eficaz que la técnica usada hasta ahora, por vía transfemoral pero con una posible menor tasa de complicaciones vasculares, mayor comodidad para la paciente y posibilidad de menor estancia hospitalaria.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses durante la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baird DD, Dunson DB, Hill MC, Cousins D, Schectman JM High cumulative incidence of uterine leiomyoma in black and white women: ultrasound evidence. *Am J Obstet Gynecol.* 2003 Jan;188(1):100-7.
2. Ravina JH, Herbreteau D, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, Houdart E, Aymard A, Merland JJ- Arterial embolisation to treat uterine myomata. *Lancet.* 1995 Sep 9;346(8976):671-2.
3. Kahn V, Pelage JP, Marret H. Uterine artery embolization for myomas treatment. *Presse Med.* 2013 Jul-Aug;42(7-8):1127-32.
4. Rathore S, Hakeem A, Pauriah M, Roberts E, Beaumont A, Morris JL. A comparison of the transradial and the transfemoral approach in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009 Jun 1;73(7):883-7.
5. Brueck M, Bandorski D, Kramer W, Wiecek M, Höltingen R, Tillmanns. A randomized comparison of transradial versus transfemoral approach for coronary angiography and angioplasty. *H. JACC Cardiovasc Interv.* 2009 Nov;2(11):1047-54.
6. Spies JB, Coyne K, Guaou Guaou N, Boyle D, Skyrnarz-Murphy K, Gonzalves SM. The UFS-QOL, a new disease-specific symptom and health-related quality of life questionnaire for leiomyomata. *Obstet Gynecol.* 2002 Feb;99(2):290-300.
7. Gupta JK, Sinha AS, Lumsden MA, Hickey M. Uterine artery embolization for symptomatic uterine fibroids. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;1:CD005073.
8. Volkens NA, Hehenkamp WJ, Birnie E, Ankum WM, Reekers JA. Uterine artery embolization versus hysterectomy in the treatment of symptomatic uterine fibroids: 2 year's outcome from the randomized EMMY trial. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:519-521
9. Edwards RD, Moss JG, Lumsden MA, et al. Uterine-artery embolization versus surgery for symptomatic uterine fibroids. *N Engl J Med* 2007;356:360-370.

10. Walker WJ, Pelage JP. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow up. *BJOG* 2002; 109:1262.
11. Nogueira García, J., Ruiz Sánchez, E., Gómez García, M.T., González de Merlo, G., Iglesias Goy, E. Embolización de las arterias uterinas como alternativa de tratamiento para miomas uterinos. Experiencia en 60 pacientes. *Prog Obstet Ginecol.* 2014;57(8):339-343.
12. Hernández-Pérez FJ¹, Blasco-Lobo A², Goicolea L³, Muñiz-Lozano A², Fernandez-Díaz JA², Domínguez JR², Goicolea-Ruigómez J². Use of the radial approach in primary angioplasty: results in 1029 consecutive patients and analyses in unfavorable subgroups. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2014 Jan;67(1):45-51.
13. Numasawa Y, Kohsaka S, Miyata H, Kawamura A, Noma S, Suzuki M, Nakagawa S, Momiyama Y, Sato Y, Fukuda K. Safety of transradial approach for percutaneous coronary intervention in relation to body mass index: a report from a Japanese multicenter registry. *Cardiovasc Interv Ther.* 2013 Apr; 28(2):148-56.
14. Dou K¹, Xu B, Yang Y, Chen J, Qiao S, Wang Y, Li J, Qin X, Yao M, Liu H, Wu Y, Chen J, Yuan J, You S, Gao. R)Comparison of procedural and long-term outcomes between transradial and transfemoral approach in one-stage intervention for triple vessel coronary artery disease. *J Interv Cardiol.* 2014 Apr;27(2):108-16.
15. Resnick NJ¹, Kim E¹, Patel RS¹, Lookstein RA¹, Nowakowski FS¹, Fischman AM. Uterine artery embolization using a transradial approach: initial experience and technique. *J Vasc Interv Radiol.* 2014 Mar;25(3):443-7.
16. Balwanz CR¹, Javed U, Singh GD, Armstrong EJ, Southard JA, Wong GB, Yeo KK, Low RI, Laird JR Jr, Rogers JH. Transradial and transfemoral coronary angiography and interventions: 1-year outcomes after initiating the transradial approach in a cardiology training program. *Am Heart J.* 2013 Mar;165(3):310-6.
17. Burbank F, Hutchins FL Jr. Uterine Artery Occlusion by Embolization or Surgery for the Treatment of Fibroids: A Unifying Hypothesis-Transient Uterine Ischemia. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2000; 7:S1
18. Worthington-Kirsch R, Spies JB, Myers ER, et al. The Fibroid Registry for outcomes data (FIBROID) for uterine embolization: short-term outcomes. *Obstet Gynecol* 2005; 106:52.
19. Naguib NN, Mbalisike E, Nour-Eldin NE, et al. Leiomyoma volume changes at follow-up after uterine artery embolization: correlation with the initial leiomyoma volume and location. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21:490.
20. Spielmann AL, Keogh C, Forster BB, et al. Comparison of MRI and sonography in the preliminary evaluation for fibroid embolization. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187:1499.
21. Spies, J.B., Bradley, L.D., Guido, R., Maxwell, G.L., Levine, B.A., Coyne, K. Outcomes from leiomyoma therapies: Comparison with normal controls (2010) *Obstetrics and Gynecology*, 116 (3), pp. 641-652.
22. Goodwin SC, Spies JB, Worthington-Kirsch R, et al. Uterine artery embolization for treatment of leiomyomata: long-term outcomes from the FIBROID Registry. *Obstet Gynecol* 2008; 111:22.
23. Kainsbak J¹, Hansen ES², Dueholm M³. Literature review of outcomes and prevalence and case report of leiomyosarcomas and non-typical uterine smooth muscle leiomyoma tumors treated with uterine artery embolization. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015 Aug;191:130-7. doi: 10.1016/j.ejogrb.2015.05.018. Epub 2015 Jun 11.