

Radiología intervencionista ¿que hay de nuevo en el embarazo?

Jefferson David Jaimes Bautista¹

davidmoldred@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5042-9663>

Médico general

Universidad industrial de Santander

Diana Marcela Hernández Muñoz

dianitamh117@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9923-5840>

Médico general

Universidad industrial de Santander

Natalia Carolina Sánchez Herrera

nathasanchez0129@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2087-7032>

Médico general

Fundación Universitaria San Martín

Maily Yerardine Barón Avila

<https://orcid.org/0000-0002-9981-4447>

Médico general

Uniremington Corporación Universitaria

Nelson Yesid Quiceno Lopez

yesquilo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7448-6275>

Médico general

Uniremington Corporación Universitaria

Hector Henry Benavides Hurtado

Benavidez7@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6677-1639>

Médico general

Uniremington Corporación Universitaria

Andrea Cristina Hernández Pérez

hernandezperezandrea@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-6358-3671>

Médico general

Universidad de Sucre

Johannes Javier Medina Perez

<https://orcid.org/0009-0009-6665-1598>

Médico general

Corporación universitaria Rafael Nuñez

Shirley Margarita Sánchez Cera

shirlyssanchez@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-5303-5255>

Médico general

Corporación Universitaria Rafael Nuñez

RESUMEN

La radiología intervencionista reúne a un grupo de técnicas que utilizan la guía de imágenes radiológicas para orientar la terapia con mayor precisión enfocado en tratamientos menos invasivos. En el estado de embarazo, la mujer puede experimentar diferentes factores de riesgo y complicaciones por ende el papel de la radiología intervencionista ha cumplido grandes funciones para el diagnóstico y complicaciones que se pueden presentar durante o después del embarazo tales como implantación ectópica, hemorragia postparto, etc. Se realizó una búsqueda avanzada con diferentes descriptores dándonos como resultado diferentes reportes de casos en los que el uso de la radiología intervencionista fue usado como primera opción y/o casos de urgencia obteniendo resultados favorables después de los procedimientos. Por ende, la radiología intervencionista se destaca en el manejo de complicaciones presentes en el embarazo obteniendo así mejores resultados maternos y fetales.

Palabras claves: estudios de imagen; intervención; radiología, RI; embarazo; seguridad radiológica.

¹ Autor principal

Correspondencia: davidmoldred@gmail.com

Interventional radiology, what's new in pregnancy?

ABSTRACT

Interventional radiology brings together a group of techniques that use radiological image guidance to more precisely guide therapy focused on less invasive treatments. In the state of pregnancy, the woman may experience different risk factors and complications, therefore the role of interventional radiology has fulfilled great functions for the diagnosis and complications that may occur during or after pregnancy such as ectopic implantation, postpartum hemorrhage, etc. An advanced search was carried out with different descriptors, resulting in different case reports in which the use of interventional radiology was used as the first option and/or emergency cases, obtaining favorable results after the procedures. Therefore, interventional radiology stands out in the management of complications present in pregnancy, thus obtaining better maternal and fetal results.

***Keywords:** imaging studies; intervention; radiology,RI; pregnancy; radiation safety.*

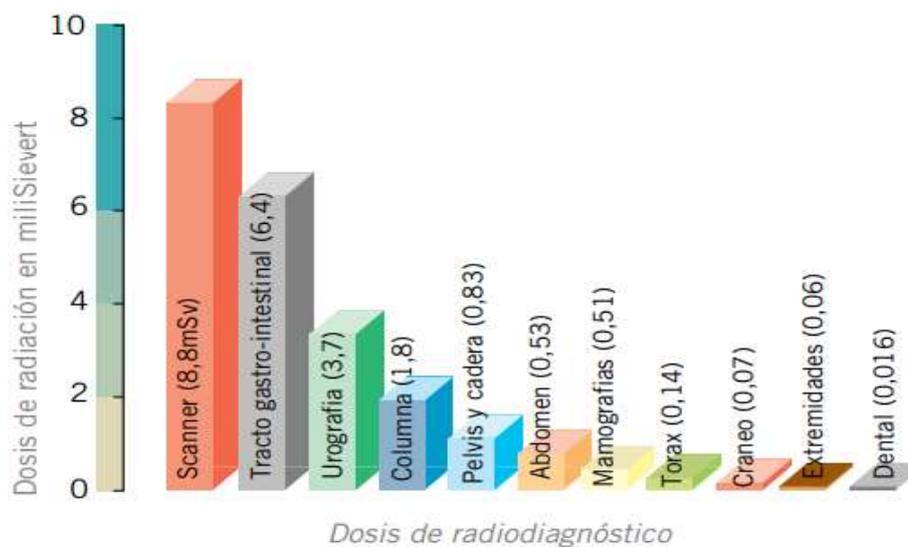
Artículo recibido 15 junio 2023

Aceptado para publicación: 15 julio 2023

INTRODUCCIÓN

Se reconoció la necesidad de protección radiológica en medicina relativamente poco después del descubrimiento de los rayos X en 1895, los efectos adversos estocásticos (es decir, sin límite de umbral) fueron reconocidos después de la primera descripción de un sólido tumor en 1902 y varios informes similares siguieron a partir de esta fecha, por tal razón, se vio la necesidad de investigar los límites de las regulaciones de la radiación ionizante que actualmente tiene parámetros bien establecidos como se observa en la Figura 1 (1). Los avances tecnológicos en cuanto a técnicas de imagen radiológica, han trascendido con la implementación de la radiología intervencionista (IR), sin embargo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 4 mil millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a imágenes médicas de diagnóstico, la literatura disponible sobre la disponibilidad de RI en los LMIC es escasa, a pesar de que los radiólogos intervencionistas constituyen del 8,5 al 11,5% del total de radiólogos en los EE. UU, posiblemente debido a la pobre infraestructura de RI disponible y a la documentación insuficiente (2) (3).

Figura 1. Límites de las regulaciones de la radiación ionizante



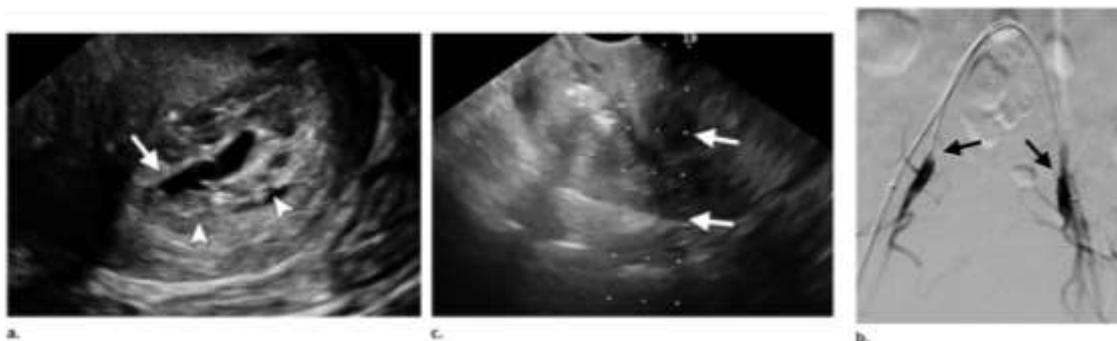
Tomado de: © Consejo de Seguridad Nuclear, 2010

Es importante, mencionar que Radiología intervencionista, se refiere a una variedad de técnicas que utilizan la guía de imágenes radiológicas (fluoroscopia de rayos X, ultrasonido, tomografía computarizada (TC) o imágenes de resonancia magnética (IRM)) para orientar la terapia con precisión

y brindar tratamientos mínimamente invasivos, tal es el impacto que ha logrado dejar mejores resultados llegando a reemplazar varios procedimientos quirúrgicos abiertos y laparoscópicos (4) , además, ha mostrado una mayor utilidad en múltiples enfermedades, como traumas, biopsias accidente cerebrovascular isquémico, oncología, etc (5).

En el embarazo, es bien sabido que son múltiples los factores de riesgo y complicaciones que pueden observarse durante la gestación o posparto, a menudo los médicos se plantean desafíos complejos porque se trata de dos pacientes (madre y feto) y por tanto los resultados a corto y a largo plazo deben ser considerados en la toma de decisiones de manejo. Los radiólogos intervencionistas últimamente desempeñan un papel fundamental en la expedición, diagnóstico y tratamiento de las complicaciones del embarazo, tales como (Figura 2) implantación ectópica, hemorragia postparto, uropatía obstructiva, quiste ovárico, colección de líquido poscesárea y fístula vesicouterina (6).

Figura 2. Caso de Implantación ectópica y uso de RI



Implante ectópico en el cuello uterino de una mujer de 32 años. (a) Imagen de ecografía transvaginal que muestra un saco gestacional (flecha) que contiene un polo fetal (puntas de flecha) en el cuello uterino. (b) Resta digital angiografía obtenido antes de la inyección química del saco muestra bilateral oclusión con balón de las arterias ilíacas internas (flechas). (c) transvaginal imagen de EE. UU. muestra la ubicación de los marcadores de guía de aguja (flechas) en preparación para la aspiración y la inyección de cloruro de potasio para la ablación del saco. El sangrado posterior a la ablación se controló manteniendo el balón. Tomado de: Thabet, Ashraf, et al. "Interventional radiology in pregnancy complications: indications, technique, and methods for minimizing radiation exposure." Radiographics 32.1 (2012): 255-274.

Adicionalmente, La RI ofrece tratamientos y opciones que son obviadas en la cirugía, minimizando así la morbilidad, la mortalidad y maximizando el potencial para la preservación de la fertilidad. Tales opciones incluyen inyección química de un saco gestacional ectópico, drenaje, aspiraciones, arteria uterina embolización, nefrostomía percutánea y colocación de catéter de cistostomía suprapúbica. Todos estos procedimientos son realizados con el uso de imágenes radiológicas como guía. Ahora bien, cabe resaltar que los niveles de radiación a la que la madre y el feto pueden estar expuestos durante tales procedimientos son preocupantes debido a los posibles (efectos negativos tabla 1) sobre la salud a corto y largo plazo. Sin embargo, se pueden utilizar varios métodos para reducir los niveles de dosis de radiación fetal (7).

Tabla 1. Efecto de la radiación en el desarrollo fetal

Edad gestacional	El desarrollo fetal	Efectos de la radiación
1-2 semanas	Fecundación e implantación uterina	Pérdida del embarazo (> 50 mGy)
2-8 semanas	Formación de órganos	Teratogenicidad (> 100 mGy)
2-15 semanas	desarrollo neuronal	Microcefalia y retraso mental (> 100 mGy)
2-40 semanas	Mutación genética	Riesgo de cáncer: cáncer < 15 años de edad (0,06 % de riesgo por 10 mGy) cáncer más adelante en la vida (0,4 % de riesgo por 10 mGy de exposición)

Tomado de: Sadro C, Bernstein MP, Kanal KM. *Imágenes del trauma: Parte 2, Trauma abdominal y embarazo: una guía del radiólogo para hacer lo mejor para la madre y el bebé.* AJR Am J Roentgenol. 2012; 199 (6):1207–1219

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica detallada de información publicada más relevante en las bases de datos pubmed, scielo, medline, bibliotecas nacionales e internacionales especializadas en los temas tratados en el presente artículo de revisión. Se utilizaron los siguientes descriptores: Estudios de imagen, intervención, radiología, RI, embarazo, seguridad radiológica. Los datos obtenidos oscilan entre los 10 y 50 registros tras la utilización de las diferentes palabras claves. La búsqueda de artículos se realizó en

español e inglés, se limitó por año de publicación y se utilizaron estudios publicados desde 2000 a la actualidad.

RESULTADOS

Un embarazo ectópico es una afección caracterizada por ser potencialmente mortal que debe descartarse en cualquier caso que una mujer presente sangrado vaginal y dolor abdominal bajo. Su segunda forma más rara de presentarse es de manera cervical, seguida de la abdominal, donde la implantación se produce en el canal endocervical y no en el útero. (8) Takeda y col en el año 2018 describen el reporte de caso de una paciente de 44 años sin antecedentes relevantes, se presentó al servicio de urgencias con antecedentes de sangrado vaginal con un tiempo de evolución de 2 semanas, al examen físico presentaba taquicardia e hipersensibilidad suprapúbica leve y el examen pélvico mostró un orificio externo cerrado con sangrado vaginal activo, el informe preliminar de ultrasonido transvaginal indicó un embarazo intrauterino de 8 semanas con actividad cardíaca. Dado a la hipervascularización del embarazo ectópico cervical, el especialista en obstetricia recomendó la embolización de la arteria uterina mediante radiología intervencionista. El angiograma realizado a la paciente reveló un embarazo ectópico que se encontraba irrigado principalmente por la arteria uterina izquierda. No obstante, los componentes ascendentes de ambas arterias se seleccionaron con un microcatéter y se embolizaron (9).

La hemorragia postparto sigue siendo una causa importante en cuanto a morbilidad y mortalidad en países en vía de desarrollo así como en países desarrollados (10). Asimismo, la utilidad de la radiología invasiva en la hemorragia postparto ha resultado de gran ayuda en diferentes casos. Así como, en 2019 Dabrowiecki y col describen el caso de una paciente de 41 años poscesarea a las 39 semanas y un día con una hemorragia clínicamente significativa por lo cual requirió embolización de arterias colaterales uterinas únicas. Tuvo una hemorragia persistente después de la embolización bilateral inicial de la arteria uterina y, en investigaciones posteriores, se descubrió que tenía una arteria del ligamento redondo derecho hipertrofiada. Al darse cuenta de la hemorragia de la paciente se consultó a radiología intervencionista y se preparó a la paciente de forma urgente para la intervención angiográfica. Posterior a todas las intervenciones hechas a la paciente tuvo una rápida mejoría clínica sin complicaciones y sin más ingresos hospitalarios (11).

De igual modo, la radiología intervencionista debe usarse cuando el tratamiento primario ha fallado, ya que varios estudios han informado que la embolización arterial transcáteter percutánea de la arteria uterina es ventajosa en el tratamiento de la hemorragia postparto (12). Agarwal y col en el año 2011 exponen una serie de casos de pacientes que se sometieron a embolización de la arteria uterina caracterizados todos por haberse realizado por medio de radiología intervencionista siendo esta utilizada en un 70% de los casos de forma de urgencia y 30% como forma electiva, siendo el 50% de la causa de esta hemorragia anomalías placentarias, seguidas de la atonía uterina representando un 30% y finalmente otras causas en la que se incluyen retención de productos de la concepción y la combinación de diclofenaco y enoxaparina (13).

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que la radiología intervencionista es una rama de la radiología que se encarga del diagnóstico y tratamiento de diversas patologías mediante técnicas imagenológicas poco invasivas, que aportan una gran variedad de beneficios, es importante que en estados físicos especiales, como el estado de embarazo, las posibles complicaciones que se puedan presentar sean tratados de manera imperiosa y con una técnica que no afecte la integridad tanto de la madre como del feto.

En el año 2003, *Juárez y colaboradores*, presentan 3 casos consistentes en una paciente femenina de 35 años de edad, con embarazo a término, parto eutócico, quien inicia sintomatología en el puerperio inmediato, con una evolución tórpida y sin respuesta adecuada, por lo que fallece con diagnóstico de hemorragia subcapsular, el caso de una paciente femenina de 38 años, con un embarazo de término, en quien se practicó operación cesárea por SFA y se encuentra hemorragia subcapsular y lesión del lóbulo hepático derecho, con posterior egreso hospitalario, y finalmente se presenta una paciente femenina de 38 años, quien ingresó con dolor epigástrico, se practicó cesárea por DPPNI encontrando hemorragia de cápsula de Glisson y del lóbulo hepático derecho, se establece diagnóstico de síndrome de HELLP, evolución tórpida, y finalmente fallece. (14) Como comentario se menciona que la ruptura o hemorragia hepática es una entidad de presentación esporádica, pero que representa una urgencia obstétrica debido a su elevada mortalidad tanto materna como fetal, y lastimosamente, al momento de presentar los casos, las técnicas de radiología intervencionista no eran muy utilizadas, sin embargo, en la actualidad, debido

a todos los avances científicos y tecnológicos, es posible disminuir la mortalidad de esta complicación mediante embolización arterial selectiva.

Una década después, en el año 2013, se publica el reporte de caso de *Fidias y colaboradores*, en el que se aborda el acretismo placentario. En este, se utilizó un número significativo de casos, en el que se buscó de manera intencional el acretismo, el cual consiste en una inserción anómala parcial o completa de la placenta en el músculo uterino, lo que representa una complicación bastante frecuente sobretodo en pacientes multíparas, y se eligieron cohortes de mujeres para tratamiento multidisciplinario. Antes de la inducción del nacimiento, se cateterizaron selectivamente las arterias uterinas, con lo que se redujo notoriamente el sangrado: de más de 4,500 cc en el grupo control, a menos de 550 cc en el grupo seleccionado, con lo que se comprobó que los procedimientos radiológicos y obstétricos son seguros, útiles y efectivos en pacientes con Acretismo placentario. (15)

Esta complicación es mencionada a su vez en el año 2014 por *Solari y colaboradores*, quienes mencionan que, una vez realizado el diagnóstico de Acretismo Placentario, es necesario informar adecuadamente a la paciente que la conducta a seguir es la histerectomía obstétrica, debiendo durante lo que resta del embarazo lograr las mejores condiciones nutricionales y hematológicas de la paciente, manteniendo control estricto de su gestación con reposo relativo y abstinencia sexual. Y se menciona a su vez, que previo a la histerectomía obstétrica, con el objetivo de disminuir el sangrado propio de esta compleja cirugía, existe la posibilidad de efectuar mediante radiología intervencionista embolización y/o colocación de balones en arterias hipogástricas (16) lo que permite concluir que si bien, en algunos casos es obligatoria la cirugía, las técnicas de radiología intervencionista son de utilidad para la prevención de complicaciones intraoperatorias que se puedan presentar.

Posteriormente, en 2015, *Peces y Telleria* publican sus presentaciones de caso de complicaciones durante el embarazo, que fueron tratadas mediante técnicas de radiología intervencionista. Inicialmente, *Peces* presenta el caso de una paciente gestante de 35 años de edad, la cual, posterior a la sutura de la episiotomía realizada durante el parto, presenta sangrado abundante y se evidencia útero tónico, por lo que se procede a realizar revisión del canal del parto bajo anestesia. Se evidencia desgarró contralateral a episiotomía que llega hasta el cérvix y durante la intervención se requieren 5 concentrados de hematíes, 2 unidades de plasma fresco congelado y 2 g de fibrinógeno. Finalmente, tras estabilizar a la

paciente mediante ventilación, fármacos vasoactivos y politransfusión, se realiza arteriografía de ambas hipogástricas, por abordaje femoral derecho y embolización de la rama medial de la arteria hipogástrica izquierda con espiras metálicas por sangrado activo de su territorio (17) con lo cual, 24 horas después la paciente es extubada y evoluciona satisfactoriamente.

Por su parte, *Tellería* presenta el caso de una paciente de 43 años de edad, quien acude por metrorragia, y se le realiza una ecografía transvaginal que pone de manifiesto el diagnóstico de embarazo heterotópico. Se visualizan 2 sacos gestacionales: uno intrauterino y otro en canal cervical, ambos corresponden a 7 semanas de gestación y contienen un embrión con latido positivo. Posterior a revisar el caso y brindarle la información correspondiente a la paciente y su pareja, se decide finalizar la gestación de ambos embriones, mediante la administración de Metotrexato. Tras la anestesia epidural, se procede a la administración intraarterial de 50 mg metotrexato; se embolizan las arterias uterinas con Spongostan impregnado con 5 mg de metotrexato y posterior a la embolización se administran 5 mg de metotrexato en cada una de las arterias uterinas, bajo profilaxis antibiótica. Al cabo de 24 horas, desaparece el latido de ambas gestaciones y la paciente es dada alta sin ningún tipo de complicaciones. (18) Este esquema con metotrexato es el más utilizado en estos casos, ya sea por vía sistémica (intramuscular) o local. Existen 2 reglas para la administración de metotrexato sistémico: 1 mg/kg/día o una dosis de 50 mg/m², y la segunda regla es la más utilizada, por su mayor comodidad y menor incidencia de efectos secundarios. (19)

En cuanto a las actualizaciones realizadas en este campo, en el año 2021, *Figuroa y colaboradores* presentan el caso de una paciente femenina de 44 años de edad, quien consulta a urgencias con resultados de ecografía transvaginal de embarazo intrauterino ubicado a nivel del istmo uterino y hallazgos sugestivos de acretismo sin embriocardia, asintomática. Se procede a administrar metotrexato a 4 dosis, sin embargo, una semana después de la cuarta dosis la paciente manifiesta dolor pélvico, y al realizar ecografía, se evidenció persistencia de saco gestacional de 6 cm vacío. Se programó manejo con embolización selectiva de la arteria uterina izquierda, la cual se realizó en vía transfemoral derecha con angiografía pélvica no selectiva. Inicialmente se identificó la arteria uterina izquierda y luego se cateterizó con un microcatéter coaxial uterino selectivo, y luego de 20 días el caso se consideró resuelto. (20)

Actualmente, en el año 2023, *Nuñez y colaboradores* mencionan que el rol de la radiología intervencional (RI) es prevenir o controlar el sangrado durante el alumbramiento a través de la embolización arterial y los métodos habituales son profilaxis con cateterismo arterial, embolización profiláctica y oclusión con balón ilíaco o aórtico y embolización terapéutica. (21)

Finalmente, *Serrano y colaboradores* mencionan que en casos de sangrado uterino anormal en pacientes con Leiomioma uterino en las que se realice embolización de las arterias uterinas, es posible a largo plazo un embarazo seguro y que llegue a término, en comparación con aquellas a las que se le realiza miomectomía. Por lo que concluyen que la embolización de las arterias uterinas es una alternativa a la histerectomía en el tratamiento del sangrado uterino anormal, ya que a diferencia de la histerectomía, la embolización representa menor pérdida de sangre, estancias hospitalarias más cortas y reincorporación más rápida a las actividades diarias. (22)

CONCLUSIÓN

La aplicación de técnicas de imagenología poco invasivas ha permitido abordar situaciones de alto riesgo, como hemorragias subcapsulares, acretismo placentario y complicaciones postparto, de manera segura y efectiva. Estas intervenciones, como la embolización arterial selectiva, han demostrado reducir el sangrado, minimizar las complicaciones intraoperatorias y mejorar los resultados maternos y fetales. Además, se destaca que la radiología intervencionista también ha demostrado ser una alternativa a la histerectomía en el tratamiento del sangrado uterino anormal causado por leiomiomas uterinos, brindando beneficios como una menor pérdida de sangre, estancias hospitalarias más cortas y una recuperación más rápida.

REFERENCIAS

The Ionising Radiation Regulations 1999. HMSO, 1999.Kline A.D., Dixon R.G., Brown M.K., Culp M.P.

Interventional radiology readiness assessment tool for global health. J. Glob. Radiol. 2017;3:2.

Gaupp F.M.L., Solomon N., Rukundo I., et al.Tanzania IR initiative: training the first generation of interventional radiologists. J. Vasc. Intervent. Radiol.2019;30:2036-2040

Society of Interventional Radiology What is interventional radiology? <https://www.sirweb.org/patient-center/conditions-and-treatments/what-is-interventional-radiology/> Available from.

- Jamil H, Tariq W, Ameer MA, Asghar MS, Mahmood H, Tahir MJ, Yousaf Z. Interventional radiology in low- and middle-income countries. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022 Apr 5;77:103594. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103594. PMID: 35432985; PMCID:PMC9006635.
- Patel SJ, Reede DL, Katz DS, Subramaniam R, Amorosa Jk. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations. *RadioGraphics* 2007;27 (6):1705-1722.
- Brent RL. Saving lives and changing family histories:appropriate counseling of pregnant women and men and women of reproductive age, concerning the risk of diagnostic radiation exposures during and before pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2009 Jan; 200 (1):4-24.
- MM Hosni, RP Herath y M. Rashid, "Dilemas diagnósticos y terapéuticos del embarazo ectópico cervical", *Obstetrical & Gynecological Survey*,2014, 69, (5): 261 a 276.
- Takeda, K; Mackay, J; Watts, S. Successful, management of cervical ectopic pregnancy with bilateral uterine artery embolization and methotrexate. *Case Reports in Emergency Medicine*,2018, vol. 2018.
- CEMACH. Por qué mueren las madres. 2000 - 2002.El informe sobre investigaciones confidenciales sobre muertes maternas en el Reino Unido. Londres:RCOG Press. 2004. pag. 86 - 93
- Dabrowiecki A, Newsome J, Bercu ZL, Martin JG.Postpartum haemorrhage requiring embolisation of a hypertrophied round ligament artery. *BMJ Case Rep*. 2019;12(8):e230071.
- Soncini E, Pelicelli A, Larini P, Marcato C, Monaco D, Gringnaffi ni A. Embolización de la arteria uterina en el tratamiento y prevención de la hemorragia posparto. *Revista Internacional de Ginecología y Obstetricia*. 2006; 96: 181-185
- Agarwal, N, & et al. A case series of interventional radiology in postpartum haemorrhage. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2011;31(0): 499-502.
- Juarez, A. Motta, E. Montaña, A. Ruptura hepática como complicación de enfermedad hipertensiva del embarazo y síndrome de HELLP. *Gac Méd Méx Vol.139 No. 3, 2003*
- Fidias, M. Karchme, S. Rabadán, C. Sanchez, P. Acretismo placentario, un problema en aumento.El diagnóstico oportuno como éxito del tratamiento. *Ginecol Obstet Mex* 2013;81:99-104

- Solari, A. Solari, C. Wash, A. Guerrero, M. Enriquez O. POSTPARTUM HEMORRHAGE. MAIN ETIOLOGIES, PREVENTION, DIAGNOSIS AND TREATMENT. REV. MED. CLIN. CONDES - 2014,25(6) 993-1003
- Peces, A. Capel, A. Gil, R. Parrilla, J. Nieto, A. Hemorragia posparto precoz: uso de la radiología intervencionista en el control. Prog Obstet. Ginecol,2015; 58(1):25-28
- Telleria, I. Berregui, M. Larraza, M. Telleria, A Olazabal, M. Urbistondo, M. Administración intraarterial de metotrexato para el tratamiento de embarazo heterotópico cervical. Prog Obstet. Ginecol. 2015; 58(6):291-295
- Rodriguez, M. Monteiro, A. Di trapani, N. Torrado, C. IMAGENOLOGIA GINECOLÓGICA E INTERVENCIONISTA TRABAJO: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE EMBARAZO ECTÓPICO CERVICAL. Rev. Imagenol. 2da Ep. Ene/Jun 2017 XX (2): 60-64
- Figueroa, J. Fortich, A. Julio, M. Selective embolization of uterine arter in ectopic pregnancy in cesarean scar: case report. Biociencias. 2021, 16(2).
- Nuñez, D. Clemo, D. Tapia, M. Klein, M. Duran, R. Abarzua, F. Rol de la Radiología Intervencionista en el Espectro de Acretismo Placentario: experiencia local. Congreso chileno de Radiologia.2023.
- Serrano, E. Vas, D. Matute, M. Gomez, F. Técnicas de radiología intervencionista para el manejo del sangrado uterino anormal (SUA). Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia. 2023