

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA

San Vicente Mártir

Facultad de medicina y odontología



**Manejo endovascular de la hemorragia
postparto**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Medicina

Autora:

Yolanda López Jordán

Tutor:

Dr. D. Juan Manuel Sanchis García

Valencia, a 3 de mayo de 2022



AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por su apoyo incondicional, por darme alas.

A mis amigos, las de siempre, las de la universidad y mis neredinos.

Y a mi tutor, Dr. Juan Manuel Sanchis por su disposición e interés en todo momento.

RESUMEN

Fundamentos y objetivos: La hemorragia postparto es una emergencia obstétrica considerada como la principal causa de mortalidad materna en el mundo. La embolización arterial es uno de los tratamientos empleados para el abordaje de dicha complicación. Se trata de una técnica mínimamente invasiva, preservadora de la fertilidad y con altas tasas de éxito registradas.

El objetivo de este trabajo es revisar la literatura sobre el manejo endovascular de la hemorragia postparto con el fin de profundizar y contrastar los conocimientos disponibles acerca de la técnica.

Material y métodos: Revisión sistemática de la literatura en la base de datos PubMed desde enero de 2016 a diciembre de 2022 seleccionando los artículos más relevantes según criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: fueron seleccionados 6 artículos para esta revisión. En los artículos de esta revisión se emplea mayoritariamente material embólico temporal como agente hemostático. Se detectó extravasación de contraste por angiografía en el 71'01% de los casos. La arteria uterina es la más frecuentemente embolizada (59'9%). No se describen complicaciones en el 72'22% de los casos. Cuando aparecen las complicaciones menores (9'61%) son más frecuentes que las mayores (8'54%). La tasa de éxito de la técnica es 89'90%.

Conclusiones: La técnica de embolización arterial es un método efectivo y seguro de abordaje de la hemorragia postparto con altas tasas de éxito y mínimas complicaciones.

Palabras clave: hemorragia postparto, embolización arterial uterina, tratamiento endovascular.

ABSTRACT

Background and objectives: Postpartum hemorrhage is an obstetric emergency considered the main cause of maternal mortality in the world. Arterial embolization is one of the treatments used to address this complication, it is a minimally invasive, fertility preserving technique and with high success rates recorded.

The objective of this work is to review the literature on the endovascular management of postpartum hemorrhage in order to deepen and contrast the available knowledge about the technique.

Material and methods: Systematic review of the literature in the PubMed database from January 2016 to December 2022, selecting the most relevant articles according to inclusion and exclusion criteria.

Results: 6 articles were selected for this review. In the articles of this review, temporary embolic material is mostly used as a hemostatic agent. Contrast extravasation was detected by angiography in 71.01% of cases. The uterine artery is the most frequently embolized (59.9%). No complications are described in 72.22% of cases, when minor complications appear (9.61%) they are more frequent than major ones (8.54%). The success rate of the technique is 89.90%.

Conclusions: The arterial embolization technique is an effective and safe approach to postpartum hemorrhage with high success rates and minimal complications.

Keywords: postpartum hemorrhage, uterine artery embolization, endovascular procedure.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
1.1 Clasificación.....	1
1.2 Etología.....	2
1.3 Factores de riesgo.....	3
1.4 Clínica.....	5
1.5 Diagnóstico.....	6
1.6 Complicaciones.....	7
1.7 Prevención.....	8
1.8 Tratamiento.....	10
2. Justificación.....	25
3. Objetivos.....	26
4. Material y métodos.....	27
4.1 Diseño.....	27
4.2 Estrategia de búsqueda.....	27
4.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	29
4.4 Selección de artículos.....	30
4.5 Extracción y análisis de datos.....	32
4.6 Evaluación de la calidad científica de los resultados.....	33
5. Resultados.....	34
5.1 Características del paciente.....	38
5.2 Características de la embolización arterial percutánea.....	39
5.3 Complicaciones.....	43
5.4 Éxito.....	46
6. Discusión.....	49
7. Conclusiones.....	60
8. Bibliografía.....	61
9. Anexos.....	66

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Clasificación de hemorragia postparto.	1
TABLA 2. SOGC Clinical practice guidelines.....	2
TABLA 3. Semiología relacionada con la pérdida de sangre en hemorragia postparto.....	5
TABLA 4. Fármacos uterotónicos de primera línea.....	12
TABLA 5. Ecuaciones de búsqueda.....	27
TABLA 6. Niveles de evidencia del CEBM.....	32
TABLA 7. Grados de recomendación según CEBM según el nivel de evidencia.....	33
TABLA 8. Detalles de los estudios seleccionados.....	35
TABLA 9. Características pacientes y partos.....	38
TABLA 10. Materiales embólicos empleados.....	39
TABLA 11. Presencia de extravasación de contraste angiográfica preembolización.....	41
TABLA 12. Descripción de las arterias embolizadas.....	41
TABLA 13. Complicaciones registradas.	41
TABLA 14. Definición de éxito.....	46
TABLA 15. Porcentaje de éxito	47
FIGURA 1. Abordaje de la hemorragia postparto.....	10
FIGURA 2. Balón uterino Bakri.....	15
FIGURA 3. Técnica de Gynecologists Seldinger.....	17
FIGURA 4. Imagen de angiografía de sustracción digital.....	18

FIGURA 5. Imagen de angiografía de sustracción digital.....	19
FIGURA 6. Imagen de angiografía de sustracción digital.....	19
FIGURA 7. Imagen de angiografía de sustracción digital.....	20
FIGURA 8. Imagen de angiografía de sustracción digital.....	22
FIGURA 9. Diagrama de flujo basado en PRISMA. Proceso de selección de artículos.....	30
FIGURA 10. Programa Mendeley.....	31
FIGURA 11. Algoritmo material embolización.....	50
FIGURA 12. Porcentaje de complicaciones tras embolización de los artículos incluidos en la revisión.....	55
FIGURA 13. Sutura B-Lynch.....	76
FIGURA 14. Sutura de Hayman.....	77

ÍNDICE DE ACRONIMOS

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists.

CE: casos tratados con embolización.

CID: coagulación intravascular diseminada.

CIRSE: Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe).

CO2: dióxido de carbono.

ET: éxito técnico.

EC: éxito clínico.

F: French.

HPP: hemorragia postparto.

IM: intramuscular.

IMM: intramiometrial.

IV: intravenoso.

NA: no aporta datos.

NBCA: N -butil cianoacrilato.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PFC: plasma fresco congelado.

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.

PVA: partículas de alcohol polivinílico.

REBOA: oclusión con balón de reanimación de la aorta.

SEGO: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia.

SERVEI: Sociedad Española de Radiología Vascul ar e Intervencionista.

SIDI: Sociedad Iberoamericana de Intervencionismo.

SIR: Society of Interventional Radiology.

SOGC: Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada.

TCC: tracción controlada del cordón umbilical.

TP: tiempo de protrombina.

TTPa: tiempo parcial de tromboplastina activado.

U: unidades.

UCI: unidad de cuidado intensivos.

VR: vía rectal.

1. INTRODUCCIÓN

El American College of Obstetricians and Gynecologists' (ACOG) definió la hemorragia postparto (HPP) como la pérdida sanguínea mayor o igual a 1000 ml o el sangrado acompañado de signos o síntomas de hipovolemia dentro de las 24 horas posteriores al proceso del parto, ya sea por cesárea o parto vaginal (1).

La hemorragia postparto es una emergencia obstétrica considerada como la principal causa de mortalidad materna a nivel mundial (2).

Afecta aproximadamente al 5-15% de todas las mujeres gestantes del mundo (3), con amplias variaciones geográficas, dependiendo del nivel de recursos disponibles y del estado de salud de la población.

En España, la hemorragia postparto es responsable del 23,07% de la mortalidad materna (4).

1.1 CLASIFICACIÓN

La hemorragia postparto se clasifica en primaria o temprana y en tardía o secundaria.

Según la ACOG considera hemorragia postparto primaria a aquella que ocurre en las primeras 24 horas tras el parto, mientras que una hemorragia postparto secundaria ocurre tras las primeras 24 horas postparto hasta 12 semanas después de este (tabla 1) (1).

TABLA 1. Clasificación de hemorragia postparto.

HPP Primaria	HPP Secundaria
Ocurre dentro de las primeras 24 horas postparto.	Ocurre entre las 24 horas y las 12 semanas postparto.

1.2 ETIOLOGÍA

Las causas de la hemorragia postparto se agrupan en cuatro grandes categorías, las cuales se pueden agrupar utilizando la regla nemotécnica de las 4T:

- Tono: atonía uterina.
- Tejido: retención de productos.
- Trauma: lesión del canal del parto.
- Trombina: alteraciones de la coagulación.

La Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) define a la atonía uterina, incapacidad del útero de contraerse adecuadamente, como la causa más frecuente de hemorragia postparto, dado que está implicada en más de la mitad de los casos y causa el 4% de las muertes maternas (5).

En la tabla 2, tomada de las guías de práctica clínica de la Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada (SOGC), se muestran las cuatro grandes causas de la hemorragia postparto junto con los procesos etiológicos implicados en su producción, así como su relación con distintos factores de riesgo asociados.

TABLA 2. SOGC Clinical practice guidelines (6).

FACTORES DE RIESGO EN LA HEMORRAGIA POSTPARTO		
	Proceso etiológico	Factores de riesgo
Atonía uterina (TONO)	Sobredistensión uterina	- Polihidramnios - Gestación múltiple - Macrosomía
	Infección intraamniótica	- Fiebre intraparto - Rotura prematura de membrana prolongada
	Cansancio del músculo uterino	- Parto rápido - Parto prolongado - Multiparidad

	Proceso etiológico	Factores de riesgo
	Alteración anatómica o funcional del útero	- Miomas - Placenta previa - Anomalías uterinas
Retención de productos (TEJIDO)	Placentario	- Retención placentaria - Cirugía uterina previa - Placenta anómala
	Coágulos	- Atonía uterina
Lesión del canal del parto (TRAUMA)	Desgarro de cérvix, vagina o perineo	- Parto precipitado - Parto instrumental
	Desgarro en cesárea	- Malposición fetal - Gran encajamiento
	Rotura uterina	- Cirugía uterina previa
	Inversión uterina	- Multiparidad - Placenta fúndica - Tracción excesiva del cordón
Alteración de la coagulación (TROMBINA)	Previas: hemofilia A, enfermedad de Von Willebrand	- Coagulopatías - Hepatopatías
	-Adquirida del embarazo: plaquetopenia de la preeclampsia, PTI, CID -Anticoagulación terapéutica	- Muerte fetal - Fiebre intraparto - Hemorragia preparto - Cardiopatías

1.3 FACTORES DE RIESGO

La identificación de los factores de riesgo es un pilar fundamental para la prevención de la hemorragia post parto, sin embargo, sólo un tercio de las pacientes presentan factores de riesgo evidentes en el momento del parto.

Algunos de los factores de riesgo descritos son hemorragia postparto previa, embarazos múltiples, edad materna avanzada (>35 años), preeclampsia, fibromas, placenta previa, laceración cervical, rotura uterina, parto vaginal instrumentado, hemorragia postparto previa y el parto por cesárea (7).

La “California Maternal Quality Care Collaborative” clasifica los factores de riesgos de la siguiente manera (8)

- Bajo riesgo:
 - Menos de cuatro partos vaginales previos.
 - Embarazo único.
 - No incisión uterina previa.
 - Sin antecedentes de hemorragia postparto.
 - Sin trastornos hemorrágicos conocidos.

- Riesgo medio:
 - Cesárea o cirugía uterina previa.
 - Gestación múltiple.
 - Más de cuatro partos vaginales previos.
 - Corioamnionitis.
 - Historia de hemorragia postparto.
 - Fibromas uterinos de gran tamaño.

- Alto riesgo:
 - Placenta previa o placenta de inserción baja.
 - Sospecha de placenta acreta o percreta.
 - Hematocrito menor a 30% y otros factores de riesgo.
 - Plaquetas menores a 100000.
 - Sangrado activo.
 - Coagulopatía conocida.

1.4 CLÍNICA

De manera general, la clínica de la hemorragia postparto se caracteriza por la aparición de signos y síntomas de hipovolemia a causa de un sangrado severo.

Los signos más frecuentes en la hemorragia postparto son: sangrado incontrolable, disminución de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca y disminución del hematocrito. Sin embargo, la disminución en la presión arterial generalmente no se manifiesta hasta que se produce un sangrado importante. La paciente puede perder hasta un 25% del volumen sanguíneo (≥ 1500 ml durante el parto) antes de que la frecuencia cardiaca aumente y la presión arterial baje (2).

Otros signos y síntomas que pueden aparecer son dolor e inflamación perineal y vaginal, fiebre, desorientación, palidez, debilidad y escalofríos.

TABLA 3. Semiología relacionada con la pérdida de sangre en hemorragia postparto (9):

SEMIOLÓGIA RELACIONADA CON LA PÉRDIDA DE SANGRE EN HEMORRAGIA POSTPARTO			
Pérdida sanguínea	Presión arterial sistólica (mmHg)	Signos y síntomas	Grado de shock
10-15% (500-1000ml)	Normal	Palpitaciones, aturdimiento, taquicardia	Compensado
15-25% (1000-1500ml)	Levemente baja	Debilidad, sudoración, taquicardia	Leve
25-35% (1500-2000)	70-80	Inquietud, palidez, oliguria	Moderado
35-45% (2000-3000ml)	50-70	Letargo, disnea, anuria.	Grave

1.5 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la hemorragia postparto es principalmente clínico, atendiendo a los signos y síntomas de hipovolemia citados anteriormente.

Se basa tanto en la cuantificación de la pérdida hemática como en la inestabilidad hemodinámica (5).

En mujeres sintomáticas en las que no se observa sangrado, como podría ocurrir en la hemorragia intraabdominal tras un parto vaginal o después del cierre en un parto por cesárea, el diagnóstico podría retrasarse, por lo que es aconsejable asumir y descartar siempre la hemorragia postparto como la causa principal de los síntomas de hipovolemia antes de asignar un diagnóstico menos preocupante (2).

En el proceso diagnóstico, además puede incluir diversas pruebas como (10):

- Toma de frecuencia cardíaca y presión arterial.
- Pruebas de coagulación sanguínea.
- Medición de hematocrito y hemoglobina.
- Estimación fibrinógeno: un nivel bajo de fibrinógeno (menos de 200 mg / dL) indica gravedad de la hemorragia postparto , indicando la necesidad de transfusión de múltiples unidades de sangre y componentes sanguíneos (2).
- Examen pélvico para evaluar su vagina, útero y cuello uterino para ayudar a encontrar el origen del sangrado.
- Ecografía para explorar útero, placenta y cavidad pélvica.

A pesar de que es esencial un diagnóstico temprano, faltan métodos precisos para medir la pérdida hemática, una de las causas principales de respuesta tardía al control de la hemorragia postparto es la estimación imprecisa de la pérdida sanguínea real durante el parto y postparto (11–13).

La pérdida de sangre puede ser cuantificada de manera visual, cuya estimación es subjetiva e imprecisa, o por métodos cuantitativos.

Un estudio de cohortes mostró que sólo una mujer de cada ocho, con una pérdida de sangre medida de más de 500 ml tras parto vaginal se identificó con precisión mediante estimación visual (15).

No se ha podido determinar cuál es el mejor método para la cuantificación de la hemorragia, sin embargo, las medidas cuantitativas permiten una evaluación más precisa y real que la estimación visual, permitiendo un diagnóstico más precoz y la aplicación de un tratamiento de forma temprana (14).

1.6 COMPLICACIONES

La complicación más común en la hemorragia postparto es la anemia debida al sangrado excesivo, junto con el shock hipovolémico.

La situación de shock e hipoperfusión tisular mantenida puede llegar a provocar coagulación intravascular diseminada (CID) (16), dificultando significativamente el control hemorrágico.

Asimismo, es frecuente encontrar desequilibrios metabólicos siendo los más frecuentes la acidosis metabólica hiperclorémica e hiponatremia dilucional, justificada por la amplia administración de cristaloides y el estado shock (17,18).

También se han descrito complicaciones mecánicas tales como lesión intestinal y vesical, dehiscencia de herida quirúrgica, lesión vascular y eventración. Así como complicaciones de origen infeccioso (absceso pélvico, peritonitis o sepsis) (19).

La salud mental de las pacientes tras sufrir un evento de hemorragia postparto se ve afectada y puede tener un impacto psicológico a largo plazo independientemente de lograr un adecuado control de la situación, por lo que no debe ser subestimado ya que se han llegado a describir casos de estrés postraumático (20).

1.7 PREVENCIÓN

El mejor tratamiento de la hemorragia postparto es la prevención, ya que según describe la ACOG, entre el 54% y el 93% de las muertes maternas debidas a hemorragia obstétrica pueden ser prevenibles (14).

La SEGO informa de la importancia de la identificación de los factores de riesgo para la prevención, sin embargo, los métodos preventivos de la hemorragia se deben hacer en todos los partos con independencia de que la paciente presente o no factores de riesgo (5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboró un documento en el que se describen las diferentes recomendaciones para la prevención de la hemorragia postparto, entre las que se encuentran (3):

- Se recomienda el uso de agentes uterotónicos (oxitocina (10 U, IV/IM (unidades intravenosa/intramuscular))) para la prevención de la HPP durante el alumbramiento, para todos los partos. Se recomienda el uso de misoprostol oral (600 µg) u otros uterotónicos inyectables si no es posible es uso de oxitocina
El uso de oxitocina reduce el riesgo de la hemorragia posparto más de un 40%. Tiene un rápido mecanismo de acción sin elevar la tensión arterial, ni producir contracciones uterinas tetánicas (5).
- Con disponibilidad de matronas capacitadas se recomienda la tracción controlada del cordón umbilical (TCC) en partos vaginales para lograr una ligera reducción de la pérdida de sangre y del tiempo de alumbramiento.
- Se recomienda el pinzamiento tardío del cordón umbilical (realizado entre 1 y 3 minutos después del parto) en todos los partos, en beneficio del bebé. Sin embargo, esta medida no reduce significativamente las tasas de hemorragia postparto (21).



- Si se ha administrado oxitocina profiláctica, no está recomendado el masaje uterino sostenido como medida preventiva de la HPP.
- En todas las mujeres se recomienda la evaluación postparto del tono uterino para la identificación precoz de atonía uterina.
- En partos por cesárea, también se recomienda la oxitocina (IV o IM) como uterotónico de elección para la prevención de la HPP.
- Además, diversos estudios analizan la posibilidad de utilizar la oclusión con balón mediante técnicas endovasculares de las arterias ilíacas internas, ilíacas comunes o aorta abdominal de manera profiláctica centrándose principalmente en casos de placentación patológica (placenta acreta, placenta percreta o placenta increta) para disminuir el sangrado durante el parto (22).

1.8 TRATAMIENTO

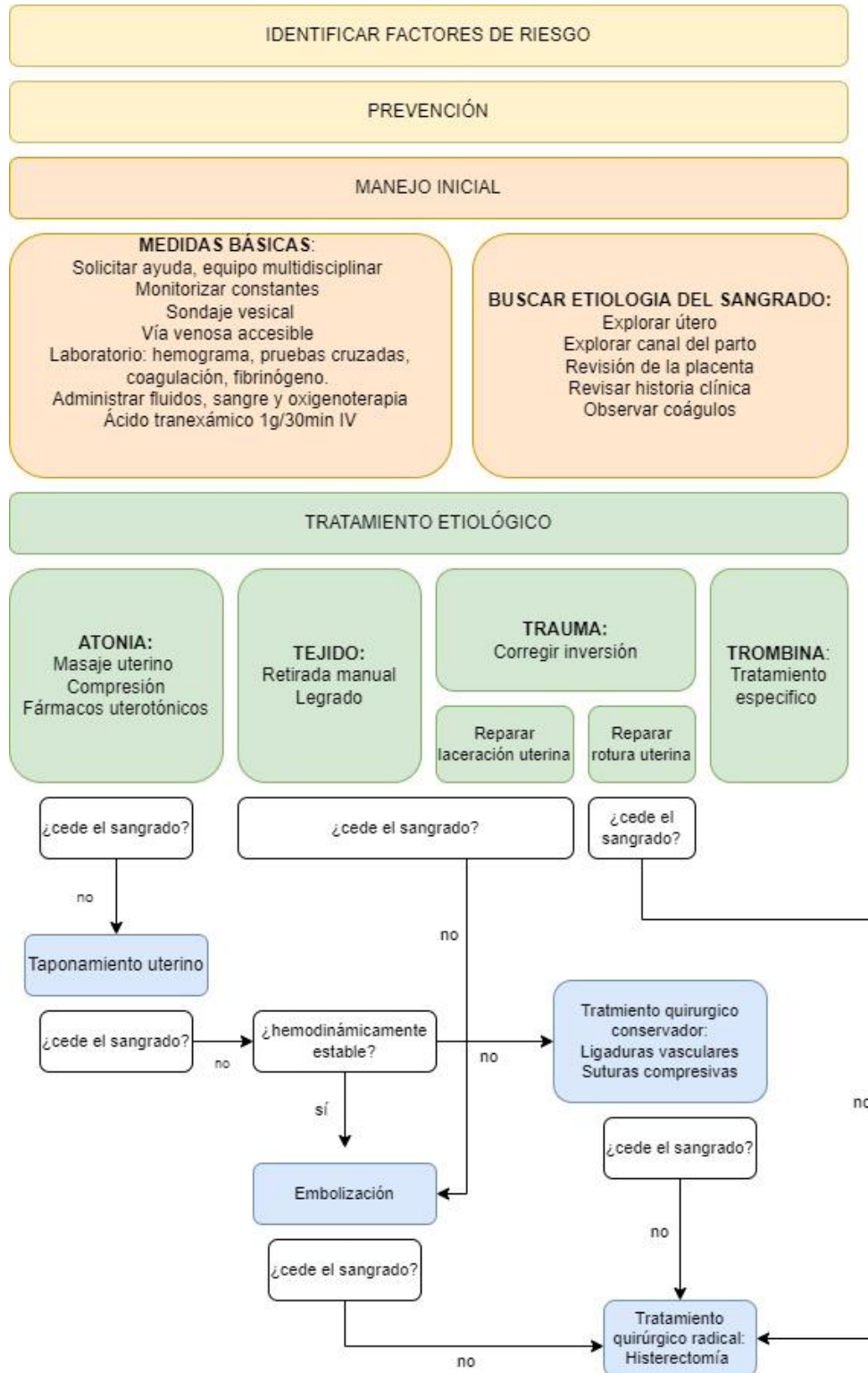


FIGURA 1. Abordaje de la hemorragia postparto (5,23).

Tras el diagnóstico de hemorragia postparto, se debe proceder de manera rápida y ordenada, siendo prioritario proporcionar soporte vital a la paciente y controlar la hemorragia.

En el **manejo inicial** de la hemorragia se deberán hacer simultáneamente las siguientes acciones (5,23):

- Solicitar ayuda los servicios de Medicina Intensiva o de Anestesia y Reanimación.
- Monitorización: presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.
- Colocar sondaje vesical permanente para control de diuresis.
- Cateterización de vía venosa.
- Solicitar hemograma, estudio de coagulación (tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina activado (TTPa), fibrinógeno), petición de grupo sanguíneo y pruebas cruzadas, gasometría y bioquímica.
- Fluidoterapia: reposición rápida de fluidos empleando cristaloides.
- Oxigenoterapia
- Acido tranexámico 1gr (10ml de solución 100mg/ml) a pasar en 10-20 minutos. Es un antifibrinolítico cuya administración precoz (pasados 180 minutos no se reflejan beneficios) reduce la mortalidad materna y el número de laparotomías postparto realizadas sin incrementar el riesgo de trombosis.
- Valorar la reposición de sangre y factores de coagulación.
- Registrar los fluidos administrados y recogidos, así como la medicación pautada.

Tras el control inicial se debe proceder a la **búsqueda etiológica** del sangrado (5,6,23):

Tono:

- Realización de masaje uterino.

- Administración de fármacos uterotónicos.

TABLA 4. Fármacos uterotónicos de primera línea (9 , 19).

	OXITOCINA	METILERGOMETRINA	CARBOPROST	MISOPROSTOL
DÓISIS Y VÍA	-10 U IM. -5 U IV en bolo lento. -10-40 U/L en dilución	-0,25mg IM -0,125mg IMM (máximo 5 dosis)	-0,25mg IM (máximo 8 dosis)	-1000µg VR
EFFECTOS SECUNDARIOS	-Efecto antidiurético o (riesgo de edema cerebral o pulmonar) -Náuseas -Vómitos.	-Vasoespasm periférico -Hipertensión -Náuseas -Vómitos	Broncoespasmo -Diarrea -Náuseas -Vómitos -Fiebre -Cefalea -Rubefacción -HTA o hipotensión -Desaturación de oxígeno	-Fiebre -Diarrea -Náuseas -Vómitos
PRECAUCIONES/ CONTRAINDICACIONES	-Hipersensibilidad al fármaco -Enfermedad hepática, cardíaca, pulmonar o renal grave	-Hipersensibilidad al fármaco -Hipertensión -Enfermedad hepática, cardíaca o renal -Infección sistémica	-Enfermedad hepática, cardíaca, pulmonar (asma) o renal activa -Hipersensibilidad al fármaco -Epilepsia	

IM: intramuscular, IV: intravascular, IMM: intramiométrial, VR: vía rectal, U: unidades, L: litro.

Tejido

- Revisión manual de la cavidad uterina tras la sospecha de retención de tejidos, utilizar ecógrafo en caso de dudas.
- Extracción manual de los restos, si es necesario realizar legrado uterino con ecografía y administrar fármacos uterotónicos a continuación.
- Ante indicios de acretismo placentario no traccionar de forma excesiva por riesgo de sangrado masivo, se procederá a su manejo específico y se valorará la realización de histerectomía o tratamiento conservador (balón intrauterino, legrados y fármacos uterotónicos, suturas de compresión o embolización).
- Administrar profilaxis antibiótica (Cefazolina 2gr IV) si se ha realizado manipulación intrauterina (23).

Trauma

- Revisar el canal del parto, sospechar la existencia de un desgarro ante la presencia de una hemorragia con un adecuado tono uterino y tras un alumbramiento correcto y completo de la placenta.
- Si se detecta una laceración vulvar, vaginal o cervical se suturará como primera elección. En casos de difícil acceso se puede recurrir a la embolización arterial.
- Valorar una posible ruptura uterina en pacientes con factores de riesgo (cirugía uterina previa), la cual requiere tratamiento quirúrgico.
- En caso de inversión uterina, priorizar la reducción manual precoz vía vaginal, considerar el uso de fármacos útero-relajantes si fuese necesario. Otras alternativas son la infusión a presión de suero fisiológico, la utilización de un vaccum en el fundus uterino o la laparotomía con tracción de los ligamentos redondos. Es imprescindible la correcta anestesia del paciente durante el procedimiento y la posterior administración de fármacos uterotónicos para evitar recidivas (23).

Trombina

- Si la coagulación está alterada, se realizará un tratamiento específico en función del factor causal y si lo precisa, transfusión sanguínea de plaquetas, plasma o crioprecipitados (23).

Si a pesar de las medidas adoptadas no cede el sangrado, se procederá al **manejo avanzado** de la hemorragia postparto, teniendo en cuenta la estabilidad hemodinámica de la mujer, valorando sus deseos genésicos y priorizando los procedimientos menos agresivos (5,6,23):

Taponamiento con balón uterino

Método atraumático, mínimamente invasivo, que no precisa de anestesia y que permite controlar la pérdida de sangre evitando la cirugía y conservando la fertilidad (25).

Consigue controlar el sangrado en el 90% de los casos.

Se disponen de diversos modelos de balón intrauterinos, el más frecuentemente utilizado es el de Bakri: es un catéter de silicona con dos vías, una se utiliza para llenar el balón y la segunda sirve para el drenaje hemático (23).

Colocación (23):

- Descartar persistencia de restos placentarios o ruptura uterina.
- Sondaje vesical permanente de la paciente.
- Colocación intrauterina vía vaginal (puede colocarse vía abdominal si fuese necesario).
- Llenado del balón con 300-500ml de suero fisiológico para conseguir una correcta hemostasia.
- Es recomendable administrar profilaxis antibiótica (25).

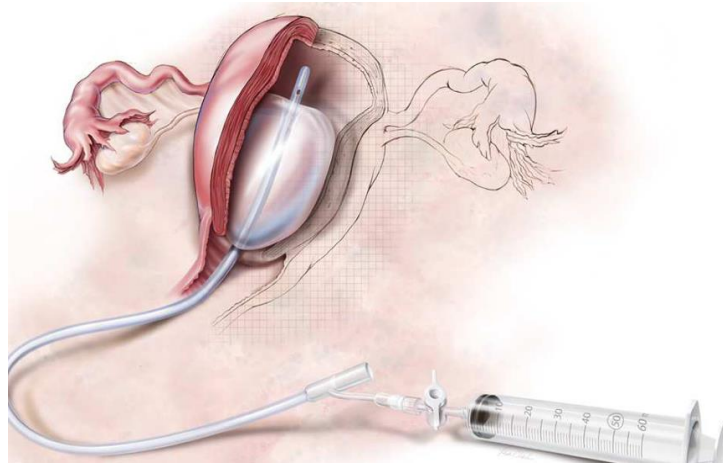


FIGURA 2. Balón uterino Bakri (26).

Si se detiene la hemorragia el balón se retira tras 12-24 horas. Si no se consigue el control del sangrado se procederá a utilizar técnicas alternativas (23).

Suturas de compresión uterina

Son suturas transmurales que comprimen la pared anterior y posterior del útero.

La eficacia de la técnica es del 75-100% y, aunque poco frecuentes podrían surgir complicaciones como isquemia o necrosis uterina, estrangulación de tejidos próximos o infección del punto de sutura.

Existen diferentes técnicas, pero las más utilizadas son la sutura B-Lynch en caso de parto por cesárea, y sutura de Hayman si el parto ha sido por vía vaginal (23).

Descripción de las suturas B-Lynch y Hayman en el anexo 1.

Ligaduras vasculares

- Ligadura uterina bilateral: por vía abdominal o vaginal consiste en ligar la arteria y vena uterina cogiendo 2-3cm del miometrio subyacente, con un aguja atraumática y sutura reabsorbible.

Es importante localizar el uréter para evitar su lesión, ya que esta es la complicación más frecuente.

Se describe una eficacia de la técnica del 90% (5,23).

- Ligadura bilateral de las arterias hipogástricas: el lugar de elección para realizar la ligadura es a 2cm de la bifurcación de la arteria iliaca común para evitar la ligadura de la arteria iliaca externa. Esta técnica puede ser también utilizada como rescate tras histerectomía.

Presenta menor riesgo de dañar el uréter, pero más casos de necrosis en comparación con ligadura de arterias uterinas. Además, puede dificultar la realización de la embolización posterior (5).

- Ligadura arterial progresiva: consiste en la ligadura progresiva de los vasos que irrigan el útero, únicamente se continúan ligando vasos si la ligadura anterior no ha parado la hemorragia trascurridos 10 minutos (5).

Embolización

Tratamiento mínimamente invasivo, endovascular, que preserva la fertilidad.

Su principal indicación es la hemorragia postparto grave en una paciente hemodinámicamente estable (23).

Consiste en la realización de un cateterismo, localización el vaso sangrante y oclusión de la forma más distal y selectiva posible con material de embolización, de manera que se disminuya de forma transitoria la presión de perfusión permitiendo a los mecanismos fisiológicos de coagulación y homeostasia detener el sangrado (5).

La técnica utilizada para el acceso vascular es la técnica de Seldinger, en la cual se introduce vía femoral (aunque también se han descrito la utilización de otros abordajes como braquial o radial) un introductor (con o sin ayuda de guía ecográfica). El introductor lleva en su interior un dilatador, que

posteriormente, junto con la guía se acaban retirando. El introductor es una vaina o cánula de plástico que sirve para asegurar el abordaje y no lesionar la arteria puncionada con la introducción e intercambio de los distintos catéteres y materiales que se puedan llegar a emplear para llevar a cabo el procedimiento (27).

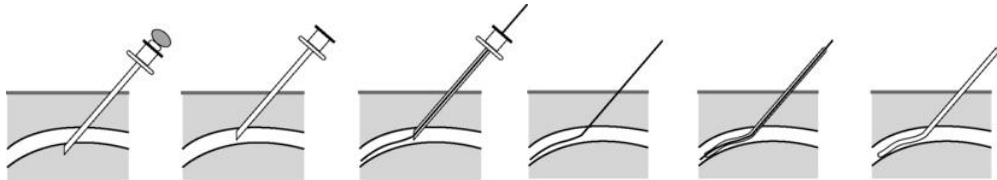


FIGURA 3. Técnica de Seldinger (28).

El **procedimiento** a seguir en la embolización es el siguiente:

Las Normas de Práctica de CIRSE (Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe) proporcionan las siguientes indicaciones para la embolización obstétrica en el tratamiento de la hemorragia posparto:

Previo a la embolización, mediante el abordaje unilateral de la arteria femoral común, con la técnica de Seldinger antes descrita, con introductor de 4 ó 5 French (F), se debe realizar en primer lugar una arteriografía pélvica no selectiva con contraste yodado a través de un catéter pigtail colocado en aorta abdominal que informa de la anatomía de las arterias uterinas, de posibles colaterales, así como de la visualización del punto de sangrado. Posteriormente, se cateterizan de forma selectiva las arterias ilíacas internas o hipogástricas, y finalmente de forma supraselectiva las arterias uterinas, responsables del sangrado (29).

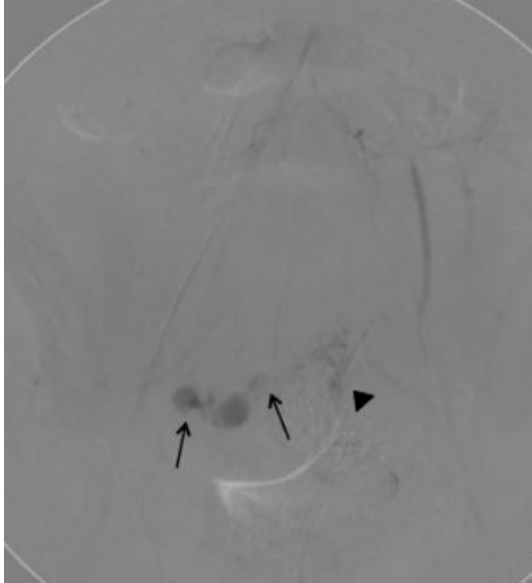


FIGURA 4. Imagen de angiografía de sustracción digital. Arteria uterina derecha con extravasación de contraste (flechas negras) que se mantiene en fase tardía, indicativo de sangrado activo. Se visualiza teñido de arteria uterina izquierda (punta de flecha negra) (30).

En el caso de encontrar el punto sangrante se deberá realizar un cateterismo supraselectivo de dichas ramas con embolización de las mismas y los vasos colaterales si los hubiera. Por el contrario, si no se identifica el foco hemorrágico se embolizará de forma empírica las arterias uterinas bilaterales o la división anterior de la arteria ilíaca interna (29).

Exceptuando los casos de ruptura uterina, que debe tratarse con cirugía, no hay ninguna contraindicación absoluta para realizar el tratamiento endovascular y debe considerarse para abordar todo sangrado genital tras parto vaginal o cesárea. En cuanto a contraindicaciones relativas se pueden considerar ciertas anomalías arteriales, además de las que aparecen en cualquier intervención endovascular (alergia a contraste y alteración de la función renal y coagulopatía)(29).

Para la cateterización de la arteria uterina se recomienda utilizar un microcatéter (<3F) ya que permite una colocación del material embolizante más distal y de forma más precisa; además de evitar el espasmo arterial que a menudo acompaña a la hemorragia postparto. En caso de que ocurriese

un espasmo el uso de espasmolíticos como la nitroglicerina o la retirada del catéter resuelven dicho problema, por este motivo se recomienda preferentemente iniciar el tratamiento endovascular al menos 30 minutos después del uso de uterotónicos para evitar espasmos en las arterias uterinas (29).

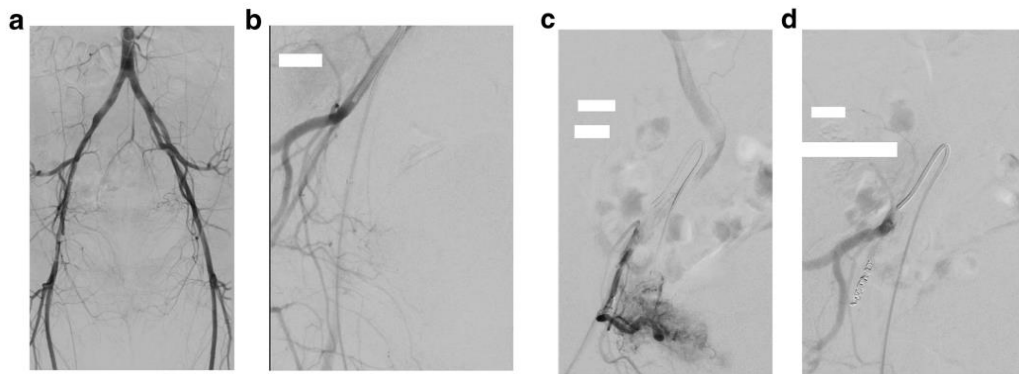


FIGURA 5. Imagen de angiografía de sustracción digital. A. angiografía desde aorta abdominal. B. arteriografía selectiva de la arteria iliaca interna derecha para buscar la arteria uterina. C. Cateterización supraselectiva de arteria uterina con punto sangrante. D. embolización supraselectiva con coils (29).

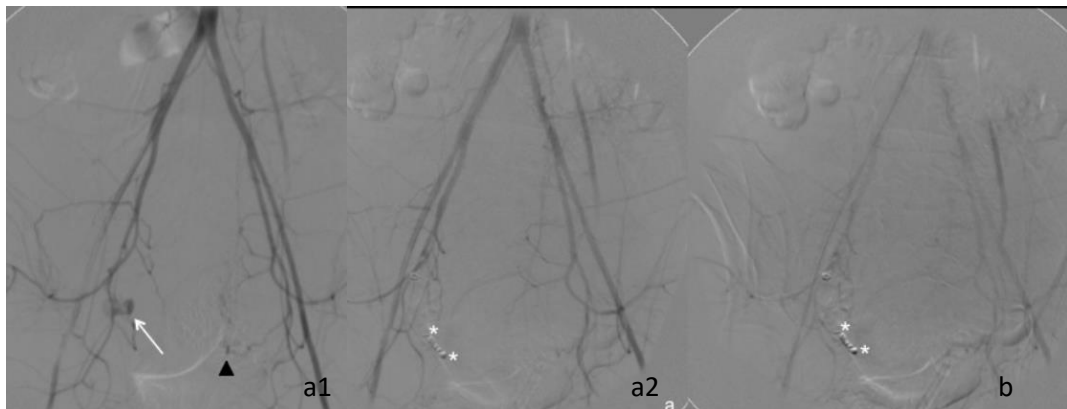


FIGURA 6. Imagen de angiografía de sustracción digital. Arteriografía pélvica realizada con catéter pigtail en aorta abdominal, fase arterial precoz (a) y fase tardía (b). En la imagen a1 se observa pseudoaneurisma (flecha blanca). En a2 y b se observa ausencia de representación del pseudoaneurisma dependiente de arteria uterina derecha y de extravasación de contraste. Tampoco se representa arteria uterina izquierda dada la

embolización de la misma con partículas. Se visualiza coils de embolización de arteria uterina derecha (asteriscos blancos) (30).

En el contexto de una hemorragia postparto grave el uso de catéteres angiográficos con balón desde el inicio para conseguir el control hemodinámico a través de la oclusión a nivel de la arteria iliaca interna, iliacas comunes o aorta puede resultar de gran ayuda. Además, se describen recomendación sobre el uso del balón para ocluir temporalmente las arterias iliacas internas antes de una cesárea para disminuir la pérdida de sangre en casos de placentación anormal (29).

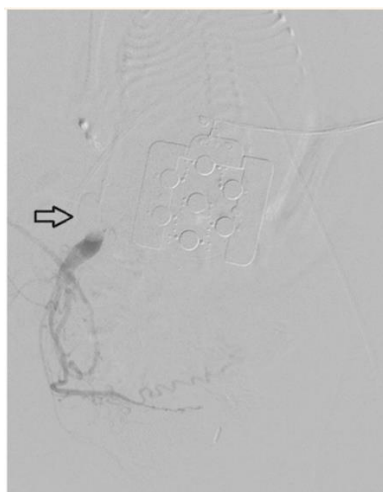


FIGURA 7. Imagen de angiografía de sustracción digital. Colocación profiláctica de catéter con balón (flecha) en arterias hipogástricas, con estasis de flujo conseguido (31).

Respecto a los **materiales** empleados:

El material utilizado puede variar en función de las preferencias del operador, pero de forma estandarizada la CIRSE propone la siguiente lista de materiales requeridos para la embolización (29):

- Introdutores de 4-6F, incluidos los introductores contralaterales
- Balones de oclusión
- Catéteres 4-5F
- Microcatéteres (<3F)
- Guías de 0,035``, 0.018`` y 0.014``

- Materiales de embolización, tales como partículas (250 μm y mayores), Gelfoam, coils, tapones o embolizantes líquidos (Cyanoacrylato, Onyx, Squid) y Spongostan.
- Dispositivos de cierre de punción arterial percutánea.

Los materiales de embolización pueden ser permanentes o temporales.

Los permanentes son utilizados para controlar enfermedades progresivas como el sangrado causado por una lesión tumoral (29), además de malformaciones arterio-venosas, placenta acreta o lesiones arteriales severas (23). Su mecanismo de acción se basa en el taponamiento mecánico, aunque también pueden activar la formación de trombina. Incluyen tapones, microesferas, espirales y polímeros líquidos, estos últimos son especialmente útiles cuando no es posible un acceso suficientemente distal con el catéter (29).

Sin embargo, en la hemorragia postparto, un proceso autolimitado, se utiliza preferentemente material embólico no permanente, siendo el material más utilizado la esponja de gelatina absorbible (Gelfoam). Dicho material es diluido con solución salina y contraste yodado, para que sea visible por la escopia, antes de ser inyectado en el punto de sangrado (29). Se debe tener en consideración que, cuando se emplea únicamente esponjas de gelatina como material embólico en pacientes con coagulopatía, está limitada la efectividad para lograr una hemostasia exitosa (32).

Las principales ventajas del Gelfoam son su coste económico y rápido resultado de embolización.

Otros materiales pueden ser utilizados, como las partículas de mediano y gran calibre (alcohol polivinílico), sin embargo, presentan mayor riesgo de complicaciones isquémicas.

Con cualquiera de los materiales embólicos utilizados, el uso de un catéter de mayor diámetro permitirá una entrega del material más rápida y uniforme (31).

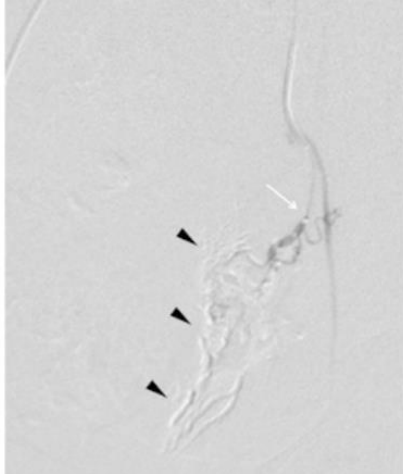


FIGURA 8. Imagen de angiografía de sustracción digital. Embolización de arteria uterina con microcatéter (flecha blanca) con oclusión de ramas distales mediante gelfoam (flechas negras) (31).

Para finalizar, se realiza un aortograma colocando un catéter angiográfico tipo pigtail a nivel de las arterias renales para excluir una hemorragia extrauterina que podría provenir de las arterias ováricas o epigástricas inferiores; además de confirmar que la embolización ha sido exitosa evidenciando estasis del material de contraste durante 5-6 latidos cardiacos (33).

Por último, haciendo referencia a las **complicaciones** de la embolización:

La Society of Interventional Radiology (SIR) clasifica las complicaciones en función de su gravedad dependiendo de los siguientes criterios (34):

- Complicaciones menores
 - Sin tratamiento y sin consecuencias
 - Tratamiento nominal (no substancial) sin consecuencias
 - Incluye ingreso, pero solo para observación
- Complicaciones mayores
 - Requiere terapia, hospitalización (<48h)
 - Requiere terapia intensa, incremento del nivel de cuidados, prolongación de la hospitalización (>48h)
 - Secuelas permanentes

○ Muerte

La complicación menor más frecuente en la embolización arterial es el síndrome postembolización, que se caracteriza por fiebre transitoria, leucocitosis, dolor en zona pélvica y náuseas.

Las complicaciones de gravedad, la mayoría multifactoriales, se clasifican en tres categorías: complicaciones traumáticas o propias de la técnica, complicaciones isquémicas y complicaciones infecciosas (35).

En definitiva, la embolización para el tratamiento de la hemorragia posparto es una terapia muy eficaz con una tasa de éxito clínico del 89% descrito en metaanálisis y con tasas de éxito técnico cercanas al 100% en los estudios más recientes (36).

Histerectomía

Tratamiento radical que consiste en la resección quirúrgica del útero, cuya principal desventaja es la no preservación de la fertilidad. Debe emplearse como técnica de rescate tras el fracaso de los métodos conservadores, presencia de placenta acreta extensa o gran destrozo uterino.

Puede ser subtotal o total, en caso de que la laceración se prolongue hasta el cérvix o exista placenta previa o acreta con inserción baja (5,23).

Una vez resuelta la hemorragia se procede al **control posterior** de la hemorragia postparto (23):

Aparte de las medidas puerperales generales, se debe tener en cuenta:

- Anemia: realizar un hemograma de control, mínimo 6 horas después de la última transfusión, a continuación valorar y tratar si es necesario.
- Insuficiencia suprarrenal: solicitar control analítico bioquímico para descartar una insuficiencia suprarrenal secundaria al desarrollo de



un síndrome de Sheehan por exposición a periodos de hipotensión severa y mantenida.

- Tromboprofilaxis: si los test de coagulación se mantienen normales, pautar heparina de bajo peso molecular 12-24 horas después del control de la hemorragia, por incremento del riesgo de padecer eventos trombóticos tras una sufrir una hemorragia postparto.

2. JUSTIFICACIÓN

Dada la prevalencia y la gravedad de la hemorragia postparto, siendo la primera causa de muerte materna en el mundo, resulta necesario profundizar en el apropiado tratamiento de dicha patología, donde el papel de la radiología intervencionista está ocupando un lugar cada vez más importante por su eficacia y poca iatrogenia, tanto como medida terapéutica como profiláctica.

3. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Realizar una revisión bibliográfica del tratamiento endovascular de la hemorragia postparto.

Objetivos secundarios:

- Estudiar y comparar los diferentes materiales de embolización utilizados.
- Estudiar las complicaciones de la técnica.
- Analizar las arterias embolizadas y el porcentaje de detección de la lesión arterial mediante técnicas de imagen.
- Analizar el porcentaje de éxito de la embolización arterial en la hemorragia postparto.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Diseño

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la evidencia actual publicada acerca del tratamiento endovascular de la hemorragia postparto.

4.2 Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda en Pubmed empleando las ecuaciones de búsqueda descritas en la tabla 5. Se elaboraron estrategias de búsqueda avanzada, aplicando diversos filtros, combinando palabras clave y términos MESH con los operadores booleanos (AND, NOT u OR). Adicionalmente, a medida que se incluían estudios utilizando los criterios de búsqueda, en ocasiones, si resultaba de utilidad, se consultaban las referencias bibliográficas incluidas en dichos artículos para profundizar respecto a un tema relevante.

La búsqueda se ha realizado entre enero 2016 a abril 2022.

TABLA 5. Ecuaciones de búsqueda.

Ecuación de búsqueda	Filtros de búsqueda	Resultados obtenidos
postpartum hemorrhage artery embolization	<ul style="list-style-type: none"> - Clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, observational study, randomized controlled trial, review, systematic review. -Publicación: 2016-2022. -Especie: humanos 	70

Ecuación de búsqueda	Filtros de búsqueda	Resultados obtenidos
(postpartum hemorrhage) AND (endovascular procedure)	- Clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, observational study, randomized controlled trial, review, systematic review. -Publicación: 2016-2022. -Especie: humanos	8
postpartum hemorrhage endovascular treatment	- Clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, observational study, randomized controlled trial, review, systematic review. -Publicación: 2016-2022. -Especie: humanos	16
(uterine artery embolization) AND (postpartum hemorrhage)	- Clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, observational study, randomized controlled trial, review, systematic review. -Publicación: 2016-2022. -Especie: humanos	34
(postpartum hemorrhage) AND (artery embolization)	- Clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, observational study, randomized	70

Ecuación de búsqueda	Filtros de búsqueda	Resultados obtenidos
	controlled trial, review, systematic review, technical report. -Publicación: 2016- 2022. -Especie: humanos	
((artery embolization) AND (postpartum hemorrhage)) AND (materials)	-Publicación: 2016- 2022. -Especie: humanos	51
((postpartum hemorrhage) AND (artery embolization)) AND (gelatin sponge)	-Publicación: 2016- 2022. -Especie: humanos	15
((postpartum hemorrhage) AND (artery embolization)) AND (efficacy)	-Publicación: 2016- 2022. -Especie: humanos	53
((((postpartum hemorrhage) AND (uterine artery embolization)) NOT (balloon occlusion)) NOT (hysterectomy)	-Publicación: 2016- 2022. -Especie: humanos	96

4.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Artículos en relación con el manejo endovascular de la hemorragia postparto.
- Estudios con más de 20 pacientes incluidas.
- Año de publicación entre enero 2016 y abril 2022.
- Idioma: español, catalán e inglés.
- Población: pacientes con hemorragia postparto tratada con embolización arterial.

Criterios de exclusión:

- Población: pacientes que no han sufrido hemorragia postparto o que ha sido tratada sin embolización arterial.
- Estudios con tamaño muestral inferior a 20 pacientes.
- Publicaciones anteriores a 2016.
- Publicaciones no gratuitas
- Artículos correspondientes a comunicaciones a Congresos, así como editoriales y cartas al director.
- Artículos que no se encuentren a texto completo.
- Artículos no realizados en humanos.

4.4 Selección de artículos

Se describe en el la figura 9 el proceso de selección de los artículos incluidos en la revisión.

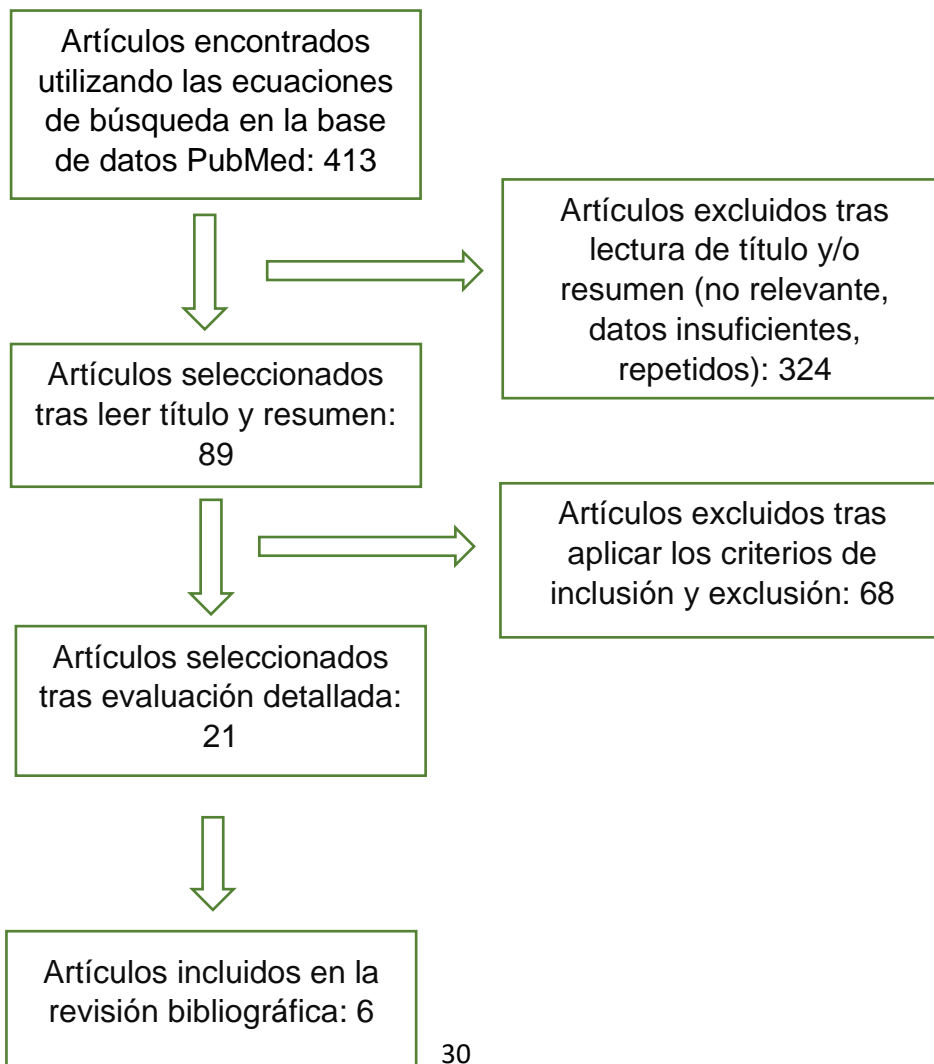


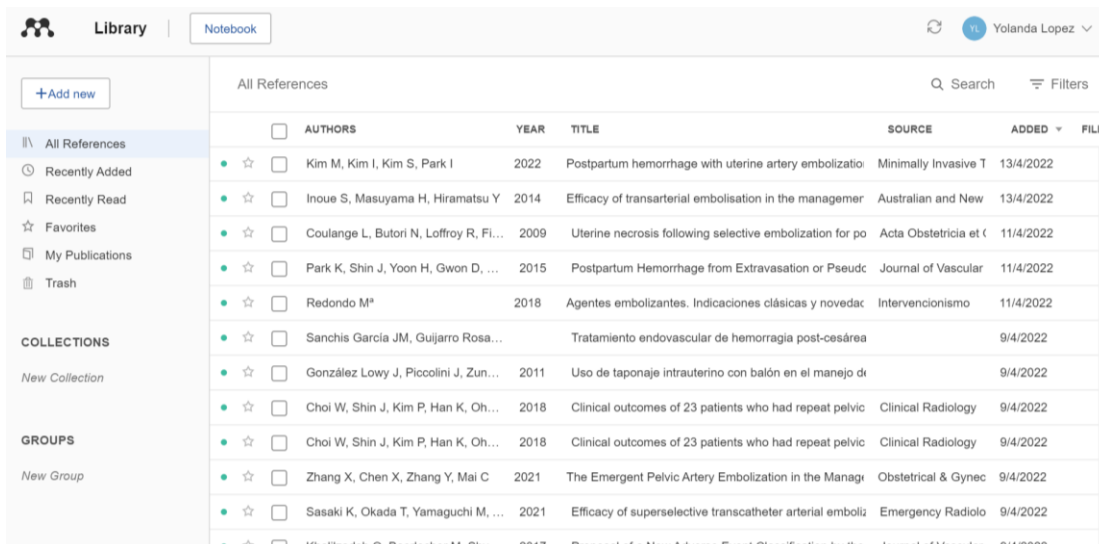
FIGURA 9. Diagrama de flujo basado en PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (37). Proceso de selección de artículos.

4.5 Extracción y análisis de datos

Toda la información que aparece en este estudio se obtuvo, a través de Internet, de la literatura científica recogida en las Bases de Datos de PubMed.

Respecto a los artículos seleccionados para el estudio, tras una búsqueda inicial en PubMed se obtuvieron 413 estudios. Para cada búsqueda se hizo una lectura de los títulos para seleccionar aquellos más relevantes y que cumplieran los criterios descritos. Posteriormente, de los artículos no descartados se procedió a leer en mayor profundidad de cada uno de ellos y en algunos casos el artículo completo, eligiendo finalmente los 6 artículos incluidos en este trabajo.

Todos los artículos que aparecen en el trabajo fueron organizados y citados con el programa Mendeley tal y como se expone en la figura 10.



The screenshot shows the Mendeley Desktop interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'All References', 'Recently Added', 'Recently Read', 'Favorites', 'My Publications', and 'Trash'. The main area displays a table of references under the heading 'All References'. The table has columns for 'AUTHORS', 'YEAR', 'TITLE', 'SOURCE', 'ADDED', and 'FILE'. Each row represents a reference with a green dot and a star icon in the first column.

<input type="checkbox"/>	AUTHORS	YEAR	TITLE	SOURCE	ADDED	FILE
<input checked="" type="checkbox"/>	Kim M, Kim I, Kim S, Park I	2022	Postpartum hemorrhage with uterine artery embolization	Minimally Invasive T	13/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Inoue S, Masuyama H, Hiramatsu Y	2014	Efficacy of transarterial embolisation in the management	Australian and New	13/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Coulangue L, Butori N, Loffroy R, Fl...	2009	Uterine necrosis following selective embolization for po	Acta Obstetrica et G	11/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Park K, Shin J, Yoon H, Gwon D, ...	2015	Postpartum Hemorrhage from Extravasation or Pseudo	Journal of Vascular	11/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Redondo M*	2018	Agentes embolizantes. Indicaciones clásicas y novedad	Intervencionismo	11/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sanchis Garcia JM, Guijarro Rosa...		Tratamiento endovascular de hemorragia post-cesárea		9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	González Lowy J, Piccolini J, Zun...	2011	Uso de taponaje intrauterino con balón en el manejo de		9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Choi W, Shin J, Kim P, Han K, Oh...	2018	Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic	Clinical Radiology	9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Choi W, Shin J, Kim P, Han K, Oh...	2018	Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic	Clinical Radiology	9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Zhang X, Chen X, Zhang Y, Mai C	2021	The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Manag	Obstetrical & Gynec	9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sasaki K, Okada T, Yamaguchi M, ...	2021	Efficacy of superselective transcatheter arterial emboliz	Emergency Radiolo	9/4/2022	
<input checked="" type="checkbox"/>	Khalilzadeh O, Baerlocher M, Shv...	2017	Proposal of a New Adverse Event Classification by the	Journal of Vascular	9/4/2022	

FIGURA 10. Programa Mendeley.

4.6 Evaluación de la calidad científica de los resultados

Para evaluar la calidad científica de los estudios se ha empleado la escala de Oxford de evidencia del Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM).

TABLA 6. Niveles de evidencia del CEBM (38).

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
1b	Ensayos clínicos aleatorizados con intervalo de confianza estrecho.
1c	Práctica clínica: “todos o ninguno” *.
2a	Revisión sistemática de estudio de cohortes, con homogeneidad.
2b	Estudio de cohortes individuales o ensayos clínicos de baja calidad **.
2c	“Outcomes Research” ***, estudios ecológicos.
3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad.
3b	Estudios de caso y controles.
4	Series de casos y estudios de cohortes o de casos y controles de baja calidad****.
5	Opinión de expertos sin valoración clínica explícita, o basados en la fisiología “bench research or first principles*****”.
<p>*si los pacientes mueren antes de que un determinado tratamiento esté disponible, y con él algunos pacientes sobreviven, o bien cuando algunos pacientes morían antes de su disponibilidad, y con él no muere ninguno. ** si el seguimiento es inferior al 80%. ***se trata de los estudios de cohortes de pacientes con el mismo diagnóstico en los que se relacionan los eventos que suceden con las medidas terapéuticas que reciben. **** sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas y/o sin seguimiento completo y suficientemente prolongado. ***** práctica clínica basada en principios fisiopatológicos.</p>	

TABLA 7. Grados de recomendación según CEBM según el nivel de evidencia (38).

Grados de recomendación	Nivel de evidencia
A: extremadamente recomendable.	Estudios nivel 1.
B: recomendación favorable.	Estudios de nivel 2-3, o extrapolación de estudios nivel 1
C: recomendación favorable, pero no concluyente.	Estudios de nivel 4, o extrapolación de estudios de nivel 2-3.
D: ni se recomienda ni se desaprueba.	Estudios de nivel 5, o estudios no concluyentes de cualquier nivel.

5. RESULTADOS

Utilizando las ecuaciones de la búsqueda descritas (tabla 5), el número de artículos potencialmente relevantes después de la selección de referencias fue 89, de los cuales, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión se redujeron a 21. Finalmente, se eligieron 6 artículos para ser incluidos en el trabajo. Adicionalmente, a medida que se incluían estudios utilizando los criterios de búsqueda, en ocasiones, si resultaba de utilidad, se consultaban las referencias bibliográficas incluidas en dichos artículos para profundizar respecto a un tema relevante.

A continuación, se exponen en la siguiente tabla un análisis detallado de los estudios seleccionados.

TABLA 8. Detalles de los estudios seleccionados.

Número	Título	Autor y año de publicación	Número de casos incluidos	Tipo de estudio	Revista	Nivel de evidencia
1	Outcomes of pelvic arterial embolization in the management of postpartum haemorrhage: a case series study and systematic review (39)	Ruiz Labarta FJ, Pintado Recarte MP, Alvarez Luque A, Joigneau Prieto L, Perez Martín L, Gonzalez Leyte M, et al. 2016	1.1 Serie de casos: 29 1.2 Revisión sistemática: 1739	1.1 Serie de casos 1.2 Revisión sistemática de estudios de cohortes observacionales	European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology	1.1 4 1.2 2a
2	Transcatheter Arterial Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage due to Genital Tract Injury after Vaginal Delivery (40)	Lee HJ, Kim M, Lim BB, Kim YR, Jeon GS, Jung SH. 2021	43	Revisión retrospectiva	Journal of Vascular and Interventional Radiology.	4

Número	Título	Autor y año de publicación	Número de casos incluidos	Tipo de estudio	Revista	Nivel de evidencia
3	Efficacy of superselective transcatheter arterial embolization for intractable postpartum hemorrhage due to genital tract trauma after vaginal delivery (41)	Sasaki K, Okada T, Yamaguchi M, Ahmed M, Gentsu T, Ueshima E, et al. 2021	27	Revisión retrospectiva	Emergency Radiology. Springer.	4
4	The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis (42)	Zhang XQ, Chen XT, Zhang YT, Mai CX. 2021	1488	Revisión sistemática y metaanálisis	Obstetrical & Gynecological Survey. Lippincott Williams & Wilkins	1

Número	Título	Autor y año de publicación	Número de casos incluidos	Tipo de estudio	Revista	Nivel de evidencia
5	Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic arterial embolisation for uncontrolled post-partum haemorrhage at a single centre (43)	Choi W, Shin JH, Kim PH, Han K, Ohm JY, Kim JH, et al. 2018	23	Revisión retrospectiva	Clinical Radiology	4
6	Efficacy of pelvic artery embolization for severe postpartum hemorrhage (44)	Spreu A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. 2017	38 (16 tratadas con embolización arterial y 22 no)	Estudio de cohorte retrospectivo controlado	Archives of Gynecology and Obstetrics, Springer-Verlag.	2b

De acuerdo con los datos proporcionados por los estudios descritos, a continuación, se exponen los diferentes resultados obtenidos respecto a características de las pacientes, características de la técnica de la embolización arterial, eficacia de la técnica y complicaciones desarrolladas.

5.1 Características de las pacientes

En la siguiente tabla se exponen las diferentes variables maternas, previas al tratamiento de embolización, proporcionadas de forma común por la mayoría de los estudios, las cuales son: edad materna, edad gestacional, parto vaginal (en contraposición con la necesidad de realización de una cesárea), primiparidad de las pacientes, necesidad de inducción al parto, cantidad de pacientes trasfundidas masivamente con unidades de glóbulos rojos (>10 unidades) y presencia CID.

TABLA 9. Características pacientes y partos.

Número de estudio	Edad materna (años)	Edad gestacional	Número de partos vaginales (%)	Número de pacientes primíparas (%)	Número de partos inducidos	Número de pacientes trasfundidas con unidades de glóbulos rojos	Número de pacientes con CID
1.1	30'6	37'6	11 (37'9%)	24 (82,7%)	8 (27,6%)	NA	10 (34,4%)
2	32'6	39'3	43 (100%)	33 (76'74%)	8 (18'6%)	NA	NA
3	31'8	NA	27 (100%)	17 (62'96%)	NA	12 (44'44%)	5 (18'51%)
4*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	46 (7'46%)
5	32'3	NA	6 (26'08%)	8 (34'7%)	NA	19 (82.6%)	11 (47.8%)
6 (CE/SE)	30'9/31'82	38'8/38'4	7 (43'75%) / 9 (40'91%)	11 (68'75%) / 11(50%)	NA	NA	2 (12'5%) / 0 (0%)

NA: No aporta datos

CE: casos tratados con embolización

SE: casos no tratados con embolización

*se estudiaron 616 casos

Los estudios 1.1 y 2 no señalan el número de pacientes trasfundidas con unidades de glóbulos rojos, en cambio hacen referencia a la media de unidades de glóbulos rojos trasfundidas por paciente, siendo 6'7 y 6'98 respectivamente.

De los artículos incluidos, la mayoría describe la atonía uterina como causa principal de la hemorragia postparto, exceptuando en los artículos 2 y 3 centrados en hemorragias postparto consecuencia de traumatismos del tracto genital y el estudio 5 donde la etiología más frecuente del sangrado es la retención de restos placentarios, sin embargo, la diferencia con el número de pacientes con hemorragia a causa de atonía uterina es de 1 caso.

5.2 Características de la embolización arterial percutánea.

Respecto a los diferentes **materiales embólicos** utilizados:

TABLA 10. Materiales embólicos empleados.

Estudio	Sólo material embólico temporal / reabsorbible (%)	Material embólico permanente +/- otro material embólico (%)	Sólo material embólico permanente (%)
1.1	24 (82,7%)		5 (17,2%)
2	9 (20'93%)	34 (79'06%)	
3	12 (44'44%)	15 (55'55%)	
4*	180 (47'75%)	54 (14'32%)	143 (37'93%)
5	20 (89'95%)	3 (13'04%)	
6	No datos estadísticos	No datos estadísticos	No datos estadísticos

*se estudiaron 511 casos.

Los resultados sintetizados en la tabla 10 muestran que el material embólico temporal (predominantemente Gelfoam), considerado como primera opción en el tratamiento de la hemorragia postparto, se emplea en el 49'09% de los casos estudiados. Por otro lado, se recurre al uso de material embolizante permanente (partículas de alcohol polivinílico (PVA), N -butil cianoacrilato (NBCA), coils...) para conseguir la hemostasis en el 50'89% de los casos, sin embargo, sólo el 29'65% es atribuible al uso exclusivo de material permanente, el resto se trata de combinaciones de otros materiales bien sean embólicos temporales (la mayoría) o permanentes.

En el estudio 2 se muestra como el porcentaje de fracasos en los casos en lo que se utiliza únicamente Gelfoam como material es del 0%.

En el estudio número 5, puesto que estudia la técnica de reembolización arterial tras un primer intento con control hemorrágico fallido, los datos obtenidos del material empleado comparan el uso de únicamente material embólico permanente en la primera embolización 3 casos, con el uso en la segunda embolización 15 casos. Y el uso exclusivo de material embólico temporal en la primera embolización 20 casos, en comparación con la segunda 8 casos. En definitiva, el uso de materiales permanentes asciende significativamente de un 13'04% a un 65'5% en la segunda intervención.

En el estudio 6 no se ofrece datos estadísticos al respecto, pero se describe que el material mayoritariamente empleado es la esponja de gelatina absorbible y microesferas, y que en algunos casos se emplearon coils y NBCA.

En cuanto a la presencia de **extravasación** de contraste detectada por angiografía, no todos los estudios hacen referencia a dicho parámetro, en la siguiente tabla se sintetizan los hallazgos obtenidos:

TABLA 11. Presencia de extravasación de contraste angiográfica preembolización.

Estudio	Número de casos con presencia de extravasación (%)
1.1	18 (62,1%)
2	36 (83'72%)
3	27 (100%)
5	12 (52.2%)
6 CE	5 (31'25%)

CE: casos tratados con embolización

De los estudios que sí que muestran datos al respecto, un total del 71'01% de los casos presentan extravasación de contraste detectada por angiografía, dato de gravedad.

Y el estudio 2 refleja como todos los casos de fracaso de la técnica presentaban extravasación de contraste.

Y por último se recogen datos sobre las **arterias embolizadas**:

TABLA 12. Descripción de las arterias embolizadas.

Estudio	Arteria embolizada	Número de arterias embolizadas (%)
1.1	Arteria uterina	23 (44,2%)
	Arteria hipogástrica	22 (42,3%)
	Arteria pudenda interna	4 (7,7%)
2	Arteria vaginal	9 (20.0%)
	Arteria pudenda interna	5 (11.1%)
	Arteria del ligamento redondo o arteria ovárica	6 (13.3%)
	Arteria uterina	19 (42.2%)
	Arteria iliaca interna	1 (2.2%)
	Rama cervicovaginal	4 (8.9%)
	Arteria vesical	1 (2.2%)

Estudio	Arteria embolizada	Número de arterias embolizadas (%)
3	Arteria vaginal	17 (50%)
	Arteria perineal	8 (23%)
	Arteria pudenda interna	4 (12%)
	Arteria obturatriz	3 (9%)
	Arteria mesentérica inferior	1 (3%)
	Arteria rectal inferior	1 (3%)
4*	Arteria uterina bilateral	457 (59'9%)
	Arteria uterina unilateral	21 (2'75%)
	Arteria iliaca interna	68 (8'91%)
	Arteria del ligamento redondo	45 (5,9%)
	Arteria ovárica	35 (4'59%)
	Arteria epigástrica	30 (3'94%)
	Arteria vaginal	25 (3'28%)
	Arteria pudenda interna	11 (1'44%)
	Arteria obturatriz	3 (0'39%)
	Arteria rectal	4 (0'52%)
	Combinación de arterias	64 (8'39%)
5	Arteria uterina	23 (100%)
	Arteria uterina colateral	3 (13%)
	Arteria ovárica	2 (8'7%)
	Arteria del ligamento redondo	1 (4'3%)
	Arteria iliaca interna	0
6	No datos estadísticos	

*se estudiaron 763 casos

La arteria uterina es la más frecuentemente embolizada, bien sea unilateral o bilateralmente, un total del 59'90% de los casos.

Respecto al estudio 1.1 19 arterias (65'5%) tuvieron que ser embolizadas bilateralmente, 7 de ellas fueron arterias uterinas.

El estudio número 2, en el cual se obtienen datos de comparación entre las intervenciones exitosas y fracasadas, centrándose en el número de arterias afectas se concluye que, un mayor número de arterias sangrantes no incrementa el número de fracasos de embolización, el porcentaje de fracaso de la técnica con una arteria afectada es igual al de las 2 arterias comprometidas, un 11'11%, sin embargo, se registran mayor número fracasos cuando una única arteria está afectada debido a que ocurre con mayor frecuencia.

El estudio 5, donde se comparan los resultados de una primera embolización fracasada con las de la segunda, siendo los datos que se reflejan en la tabla los de la primera embolización, la arteria uterina continúa siendo la más frecuentemente embolizada en la segunda embolización (43'5%). Además, otro dato significativo es el aumento de embolizaciones realizadas en la arteria iliaca interna tras el fracaso de la técnica, ascendiendo al 34'8% de los casos.

El estudio 6 no ofrece datos estadísticos al respecto, pero describe que se realizó mayoritariamente la embolización arterial bilateral de las arterias uterinas, otras realizadas fueron sobre la arteria vaginal, pudenda e iliaca interna.

5.3 Complicaciones

TABLA 13. Complicaciones registradas.

Estudio	Complicaciones registradas	Número de pacientes (%)
1.1	-Hematoma local en el sitio de punción: -Trombosis de la arteria ilíaca externa: -Histerectomía:	1 (3'44%) 1 (3'44%) 2 (6'89%)
1.2	-Reembolización -Histerectomías -Muertes -Necrosis uterina -Complicaciones vasculares y neuroológicas:	71 (4,1%) 122 (7%) 17 (0,9%) 10 (0'57%) 32 (1,8%)

Estudio	Complicaciones registradas	Número de pacientes (%)
2	-Fiebre -Dolor -Edema pulmonar -Dehiscencia de la sutura: -Ninguna complicación:	10 (23.3%) 4 (9.3%) 11 (25.6%) 1 (2.3%) 24 (55.8%)
3	-Complicaciones mayores relacionadas con la embolización:	0 (0%)
4 *	-Síndromes postembolización: -Histerectomías: -Necrosis masivas: -Neuropatías: -Hematomas: -Perforación de vaso o trombosis iatrogénica durante la técnica:	50/380(13'2%) 37/661 (5'6%) 3/61 (4'92%) 6/64 (9'38%) 5/172 (2'91%) 4/123 (3'03%)
5	-Hematoma local en el sitio de punción: -Dolor: -Muertes: -Histerectomías: -Complicaciones relacionadas con la técnica:	1 (4'34%) 1 (4'34%) 1 (4'34%) 1 (4'34%) 0
6 CE	-Complicaciones mayores: -Dolor:	0 (0%) 1 (6'25%)

*(número de casos encontrados/número de casos estudiados). Se estudiaron un total de 661 casos.
CE: casos tratados con embolización

De las nombradas en los estudios, pertenecerían a complicaciones menores, hematomas, dolor, fiebre y dehiscencia de la sutura, el resto son consideradas complicaciones de mayor gravedad.

Solo los estudios 1.1, 2, 4 y 6 ofrecieron datos sobre las complicaciones menores y mayores tras un primer tratamiento de embolización, de este grupo de pacientes

analizadas (749), un 9'61% presentaron complicaciones menores y un 8'54% complicaciones mayores.

En estos porcentajes no se incluyen los resultados del estudio 5 puesto que se tratan de complicaciones halladas en una segunda embolización por lo que deben ser analizados por separado, ni de los estudios 1.2 y 3 ya que no aportan datos sobre complicaciones menores por lo que no podemos asegurar que no las hubiese.

La ausencia de complicaciones puede ser estudiada en los estudios 1.1, 2 y 6 donde un 72'72% no presentaron ninguna complicación tras la técnica. La ausencia de complicaciones tras una reembolización es del 82'60%, y cuando sí se presentan, la mitad fueron mayores (8'69%) y la otra mitad menores (8'69%).

Centrándose únicamente en las complicaciones mayores, la que aparece con más frecuencia es la necesidad de una histerectomía tras el fracaso de la técnica de embolización arterial.

La afectación de la **fertilidad, ciclo menstrual o embarazo** posterior son variables a tener en cuenta tras la realización del tratamiento endovascular, puesto que la preservación de la fertilidad es una de las mayores ventajas en comparación con el resto de alternativas.

Datos ofrecidos por los estudios seleccionados en esta revisión:

- Estudio 1.1: todas las pacientes recuperaron el ciclo menstrual con normalidad.
- Estudio 2: 24 pacientes fueron evaluadas sobre estos aspectos y se obtuvo que le 95'8% de las pacientes recuperaron la regularidad de su ciclo menstrual, exceptuando 1 paciente que desarrolló amenorrea persistente a causa de sinequias endometriales (4'22%). 11 mujeres se quedaron embarazadas en total, pero de las 7 que intentaban activamente concebir 6 tuvieron éxito (85'7%).
- Estudio 3. No aporta datos al respecto.
- Estudio 4: de 282 mujeres estudiadas, un 22'8% presentó anomalías en el ciclo menstrual.

- Estudio 5: 11 pacientes fueron estudiadas a largo plazo tras una segunda embolización, de las cuales: 2 fueron histerectomizadas, 8 de las 9 pacientes con útero preservado tenían un ciclo menstrual regular, 7 de ellas se quedaron embarazadas en el futuro. De las 8 pacientes que fueron tratadas utilizando material embólico permanente, 4 preservaron su fertilidad y 1 mantuvo oligomenorrea persistente.
- Estudio 6: se describen 2 mujeres que presentaron amenorrea a causa de sinequias tras el tratamiento de embolización, sin embargo, puesto que ambas habían sido tratadas con técnicas de curetaje previamente, no se pudo demostrar la verdadera causa de la aparición de las sinequias. A consecuencia, una de las pacientes desarrolló amenorrea persistente, y la segunda tras una histeroscopia terapéutica logró la estabilidad de su ciclo menstrual y un embarazo posterior.

5.4 Éxito

Previo al análisis de los datos, se muestra en la siguiente tabla lo que cada estudio considera como éxito:

TABLA 14. Definición de éxito.

Número de estudio	Definición
1.1 y 1.2	Detención completa de la hemorragia con estabilidad hemodinámica y sin posterior procedimiento quirúrgico o reembolización.
2	Hemostasia exitosa sin necesidad de reembolización o procedimiento quirúrgico posterior.
3	-Éxito técnico: cese del sangrado en la angiografía y en el examen con espéculo realizado por un obstetra. -Éxito clínico: cese del sangrado sin necesidad de reembolización y/o cirugía.

Número de estudio	Definición
4	Detención del sangrado sin necesidad de realizar más procedimientos.
5	-Éxito técnico: cese del sangrado en la angiografía y en el examen con espéculo realizado por un obstetra. -Éxito clínico: cese del sangrado sin necesidad de embolizaciones adicionales y/o cirugía.
6	Cese de la hemorragia, independientemente del número de embolizaciones realizadas, sin la realización de procedimientos quirúrgicos.

A continuación, se detallan las tasas de éxito de acuerdo con las definiciones expuestas:

TABLA 15. Porcentaje de éxito.

Número de estudio	Número de pacientes con éxito (%)
1.1	26 (89'6 %)
1.2	1554 (89,4%)
2	39 (90'7%)
3	26 (96%) ET 26 (96%) EC
4*	1153 (90,5 %)
5	23 (100%) ET 20 (87%) EC
6	16 (100%)

ET: éxito técnico

EC: éxito clínico

*se estudiaron 1274 casos

Considerando de manera global el éxito clínico como cese del sangrado sin necesidad de una segunda embolización y/o intervención quirúrgica posterior. El

éxito general del manejo endovascular de la hemorragia postparto en dichos estudios es del 89'90%.

Estudios que ofrecen datos sobre los fracasos obtenidos:

- Estudio 1.1: 26 pacientes fueron tratadas exitosamente, 2 necesitaron una histerectomía posterior y 1 falleció previo al manejo endovascular a causa de fallo multisistémico.
- Estudio 3: se registraron 2 fracasos, el fracaso clínico por necesidad de reembolizar con NBCA, y el fracaso técnico por la necesidad de utilizar taponamiento uterino para lograr la hemostasia. En ningún caso se precisó cirugía.
- Estudio 4: los fracasos registrados necesitaron una reembolización o histerectomía.
- Estudio 5: de las 3 pacientes con fracaso clínico de la segunda embolización, una de ellas fue controlada tras una tercera embolización, otra necesitó una histerectomía y la última murió a casusa de hipoxia cerebral.
- Estudio 6: 1 mujer necesitó una segunda embolización para controlar el sangrado.

6. DISCUSIÓN

Dada la morbilidad y mortalidad de la hemorragia postparto, su correcta detección y rápido abordaje es de gran importancia para asegurar el bienestar materno.

Esta revisión bibliográfica se centra en el tratamiento endovascular de dicha patología, se trata de una medida avanzada de control de la hemostasis una vez han fallado las medidas iniciales y de control etiológico, ofreciendo importantes ventajas respecto a otras alternativas más agresivas.

La creciente variedad de material embólico junto las mejoras en las técnicas de imagen han favorecido de forma significativa los resultados de las técnicas de embolización. Según SIDI (Sociedad Iberoamericana de Intervencionismo) y SERVEI (Sociedad Española de Radiología Vascul ar e Intervencionista) se deben tener en cuenta tres grandes factores a la hora de elegir entre la amplia gama de agentes embólicos son (45):

- Tamaño de los vasos a embolizar: se considera vaso grande aquel que se puede ver por angiografía de sustracción digital, por el contrario, un vaso pequeño será el que no se puede visualizar.
- Embolización permanente o temporal.
- Valorar si se quiere producir isquemia tisular que comprometa la viabilidad del tejido u órgano irrigado.

Y propone el siguiente algoritmo:

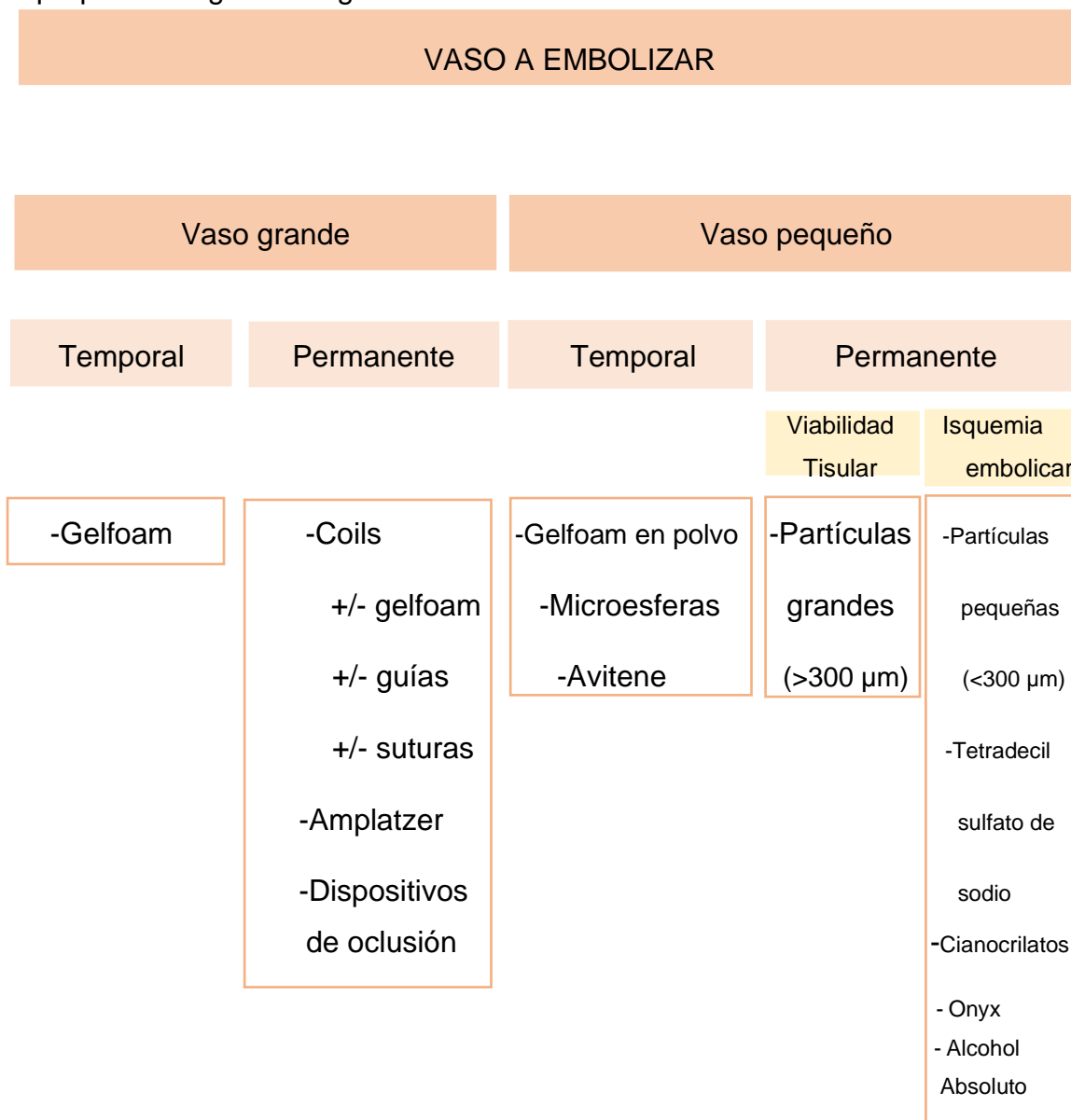


FIGURA 11. Algoritmo material embolización (45).

La esponja de gelatina (gelfoam) es el material embólico más frecuentemente utilizado, y es elegido como primera opción en la mayoría de los casos, dato que concuerda con los resultados obtenidos, donde un 49'09% de las embolizaciones fueron realizadas exclusivamente con dicho material (39–43), el cual permite la oclusión temporal durante 3-6 semanas de la arteria embolizada y posteriormente su recanalización, lo que favorece la preservación de la fertilidad (5).

Sin embargo, en pacientes con coagulación intravascular diseminada (CID), sangrado activo, es decir con presencia de extravasación de contraste o

pseudoaneurisma, el uso de la esponja de gelatina puede ser ineficaz y se debería valorar el uso de materiales permanentes (32), especialmente en el caso de presentar coagulopatías debido a que el mecanismo de acción de la esponja de gelatina está basado en la activación de la cascada de coagulación, favoreciendo la formación de trombos que ocluirán temporalmente la arteria embolizada (46).

Un factor a tener en cuenta previo al uso de la esponja es su tamaño, se recomienda que sea de entre 500 a 1000 μm de diámetro para la embolización en la HPP, puesto que diámetros superiores se ha descrito que desencadenan una reacción inflamatoria mayor en el lugar de acción, pero por el contrario diámetros inferiores pueden favorecer procesos de necrosis por isquemia vascular distal (42).

Según los resultados de esta revisión se llegó a utilizar material embólico permanente en un 50'89%, siendo únicamente dicho material el que estaba siendo utilizado el 29'65% de los casos (39–43).

Los estudios que mayor porcentaje de material embólico permanente utilizan son el 2 y 3. Para una correcta interpretación de dichos datos se debe tener en consideración que se trata de hemorragias postparto secundarias a trauma vaginal en las que se evidenció mayor porcentaje de sangrado activo en la angiografía, un 83'72% y 100% respectivamente. Como se ha mencionado anteriormente, la extravasación de contraste es una de las principales causas por las que se podría optar por el uso de material embólico permanente de manera preferente, justificando los resultados obtenidos por los estudios. Por otra parte, se debe señalar como el uso de únicamente gelfoam en 9 casos del estudio 2 no registró ningún fracaso (40,41).

Un estudio publicado en 2015 en el que se comparaba la eficacia de NBCA frente al uso partículas de esponja de gelatina, en pacientes con sangrado activo (en ocasiones acompañado de pseudoaneurismas o CID), la tasa de éxito clínico del NBCA fue del 92'3% y de las esponjas de gelatina un 86%, por lo que se concluyó que el uso de NBCA como material embólico primario era un método eficaz y comparable al uso de gelatinas en casos de hemorragia postparto con extravasación o pseudoaneurismas, donde el NBCA los rellena haciendo que la desvascularización sea más eficaz que el uso de una esponja de gelatina (47).

Por último, el estudio 5 también hace referencia a lo anteriormente descrito ya que se expone que, en todos los casos se priorizó el uso de esponjas de gelatina absorbible exceptuando los casos de persistencia de sangrado activo tras embolización con esponja de gelatina absorbible o cuando se identificó un foco de sangrado activo, donde se emplearon materiales permanentes. Al mismo tiempo, y coincidiendo con la bibliografía publicada al respecto sobre el incremento de la frecuencia de uso de materiales embólicos permanentes en segundas embolizaciones (32), se refleja como el uso de materiales permanentes asciende significativamente de un 13'04% a un 65'5% en la segunda intervención. Además, se afirma que deberían ser considerados como material de elección inicialmente en presencia de CID (43).

En la hemorragia postparto encontrar extravasación activa de contraste es poco habitual (entre el 21 y 52%), ya que su ausencia es común en los casos de atonía uterina, su principal agente causal, debido a que el flujo de sangre suele ser más lento, difuso o intermitente (29). Este porcentaje coincide con el reflejado en el estudio 6, donde la causa principal del sangrado es la atonía uterina y la detección de hemorragia activa fue del 31'25% (44). Otro estudio que ofrece datos angiográficos y cuyo principal agente causal es un útero atónico es el estudio 1.1, donde el porcentaje de extravasación de contraste encontrada es superior (62,1%), sin embargo, puesto que no es la única causa descrita y no se ofrecen datos sobre qué casos son los que presentan dicha extravasación detectada no se puede realizar una valoración adecuada (39). El resto de estudios que ofrecen datos angiográficos tienen otras causas como las más frecuentes (trauma o presencia de placentación patológica) (40,41,43).

Generalmente se emplea para su detección la angiografía de sustracción digital utilizando contraste yodado, aunque existe la posibilidad de realizar una angiografía con CO₂ debido a que el CO₂ es más sensible a la detección de extravasaciones vasculares por su baja viscosidad, su efecto vasodilatador y su flotabilidad, por lo que puede ser muy útil para detectar el vaso afectado en hemorragias postparto de

origen desconocido (48) lo que podría permitir la detección de sangrados de forma más específica permitiendo realizar tratamientos más selectivos.

La localización más frecuente de la extravasación detectada son las ramas distales de la arteria uterina, seguido de las arterias vaginales (29). Tal y como se refleja en todos los estudios que ofrecen datos al respecto, la arteria uterina es la más comúnmente embolizada (59'90%) (39,40,42–44), exceptuando el estudio 3, en el que predomina la arteria vaginal ya que se centra en embolizaciones supraselectivas (41).

Como primera opción en la embolización arterial, en casos en los que se localiza el punto de sangrado se debe optar por la embolización supraselectiva de la arteria y los vasos colaterales apropiados, por el contrario, si no se identifica un punto sangrante, se opta por la embolización empírica de las arterias uterinas bilaterales o de la división anterior de las arterias iliacas internas (29).

Ante una paciente hemodinámicamente estable es preferible la embolización de la arteria uterina, y en caso de situación de mayor gravedad o shock la embolización de la arteria iliaca interna es la medida prioritaria a realizar para controlar el sangrado (42). El estudio 5 refleja el incremento de embolizaciones sobre la arteria iliaca interna tras una fallida primera intervención ascendiendo un 34'8% (43).

Las complicaciones mayores relacionadas con la embolización de la arteria uterina son infrecuentes (9%) predominando la fiebre, isquemia transitoria de glúteos, isquemia transitoria de pies, perforación de la arteria iliaca y abscesos (31).

Aunque no se aportan datos estadísticos al respecto, los artículos 1.1, 3, 5, 6 utilizan la arteria femoral como la vía de acceso de elección para la embolización arterial (39,41,43,44). Sin embargo, se ha descrito por otros autores la posibilidad de realizar la embolización vía transradial, una alternativa muy útil en caso de cirugía pélvica reciente, con eficacia y seguridad demostrada, que logra exitosamente detener la hemorragia en el 95% de las pacientes (49). Como ventajas se encuentran mayor seguridad hemostásica en la vía de acceso en caso de coagulopatía, mejor ángulo de cateterización, liberación de la zona pélvica útil en

caso de necesidad de manipulación vaginal y eliminación del reposo en cama tras el procedimiento, y como desventajas se encuentran una mayor duración de procedimiento, mayor longitud de los catéteres utilizados y mayor probabilidad de vasoespasma (36).

Las posibles complicaciones que pueden aparecer tras el tratamiento se dividen según su gravedad en complicaciones mayores o menores de acuerdo con los criterios expuestos en la introducción. Las complicaciones menores más frecuentes son las que se engloban dentro del síndrome de postembolización y que incluyen dolor en la zona, fiebre, leucocitosis y náuseas. Por otro lado, las diferentes patologías que pertenecen a las complicaciones mayores se han clasificado en tres grandes grupos (35):

- Complicaciones traumáticas o propias de la técnica: como alergia a contraste, trombosis arterial, ruptura o disección de vasos, trombosis venosa profunda.
- Complicaciones isquémicas: con necrosis local (uterina, vaginal o vesical) o a distancia relacionada con la migración del material de embolización a territorios no deseados. Todo tipo de materiales embólicos han sido asociados con las complicaciones isquémicas, pero son más frecuentes con el uso de partículas de pequeño tamaño (44) y respecto a la localización la frecuencia aumenta en embolizaciones no selectivas de las arterias iliacas.
- Complicaciones infecciosas: endometritis, infección del lugar de punción o sepsis.

Según Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE) de forma general, el porcentaje de complicaciones tras embolización arterial ginecológica/obstétrica es del 4-18%. La mayoría de ellas están en relación con la realización de una intervención angiográfica (dolor en el lugar de punción, hematoma, reacciones al contraste o disecciones) (29).

Dicho porcentaje concuerda con los datos aportados por los estudios incluidos que reflejan que un 72'72% de las pacientes no sufrieron ninguna complicación, 9'61%

fueron complicaciones menores y 8'54% mayores, siendo la más frecuente la necesidad de una histerectomía posterior (39–41,44). Estos porcentajes no difieren excesivamente de los obtenidos en una segunda embolización mostrados por el estudio 5, donde la ausencia de complicaciones es 82'60%, y cuando aparecen 8'69% fueron mayores y 8'69% menores (43).

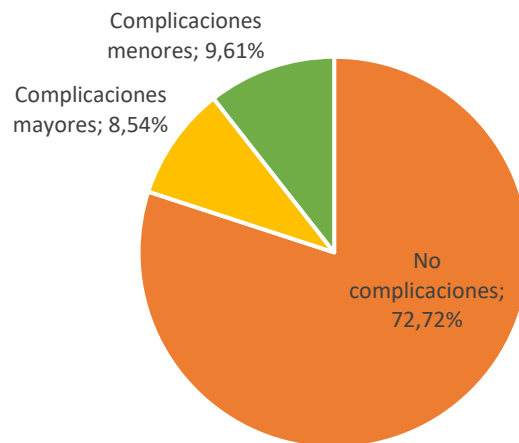


FIGURA 12. Porcentaje de complicaciones tras embolización de los artículos incluidos en la revisión.

Aunque infrecuentes, varios estudios describen casos de complicaciones vasculares y neurológicas, estas complicaciones podrían surgir a causa empleo de embolizaciones demasiado agresivas, uso de materiales embólicos de tamaño inadecuado o interrupción del aporte sanguíneo a ramas colaterales. Las complicaciones neurológicas, como entumecimiento en la región glútea o claudicación, suelen ser leves y transitorias, producidas por las comunicaciones existentes entre la arteria iliaca interna y ramas que irrigan la médula espinal, nervios femorales y nervio ciático. En cuanto a las complicaciones vasculares, pueden llegar a producir isquemia uterina, vaginal o incluso de intestino delgado (29). La necrosis uterina se ha visto posiblemente relacionada con la presencia de obesidad maternal, utilización de combinaciones de material embólico, uso de material embólico permanente y cesárea (50).

Los casos registrados de edema pulmonar en el estudio 2 podrían estar relacionado por la administración de grandes cantidades de fluidos previo y durante la intervención (40).

La mayoría de las mujeres incluidas en los estudios de esta revisión son primíparas, esto podría hacer referencia a la principal ventaja que supone esta técnica de manejo avanzado de la hemorragia frente al resto, la cual es la preservación de la fertilidad.

Respecto a la posible afectación de la fertilidad postembolización, ha sido descrito que la tasa de fertilidad en pacientes que intentan otro embarazo (aunque en ocasiones es difícil de estudiar objetivamente puesto que la experiencia puede disminuir los deseos de la paciente por intentar otro embarazo) es del 70-80%, por lo que la embolización arterial no parece afectar al ciclo menstrual, fertilidad o embarazos posteriores, pero sí se ha demostrado que puede incrementar el riesgo de placentación patológica (35). Este porcentaje coincide con el presentado por los estudios 2 y 5 que ofrecen datos sobre embarazos posteriores, llegando a concebir en el 85'7% y el 77% de los casos respectivamente (40,43). Respecto a la recuperación de la normalidad de la regularidad del ciclo menstrual los estudios que incluyen información al respecto muestran porcentajes superiores al 80% (39,40,42-44).

Sin embargo, se debe tener en consideración que, la isquemia temporal sufrida sobre la musculatura uterina y endometrio, así como la inestabilidad hemodinámica, manipulación intrauterina o el material embólico utilizado podrían llegar a tener un impacto en placentaciones posteriores, así como en la posibilidad de recurrencia de la hemorragia postparto (tasa de recurrencia descrita varia de 0-50%) (51), aunque sigue siendo un área aún en investigación. Un estudio realizado en 2019 describió una tasa de recurrencia de la hemorragia postparto en mujeres con antecedentes de hemorragia postparto grave en embarazos anteriores del 17'4%, también demostró que la tasa de recurrencia era superior en las mujeres que habían sido intervenidas previamente con embolización de la arteria uterina (35'7%)

frente a las que no (9'4%), la causa de dicha recurrencia fue la presencia de placentaciones invasivas en todos los casos (52).

La SOGC (Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada) expone que las tasas de éxito de manejo endovascular de la hemorragia postparto descritas en la literatura varían entre un 80-100% (53). CIRSE sitúa la tasa de eficacia entre el 79-100% (29).

La eficacia de la técnica, éxito clínico obtenido, entendiendo como tal el control de la hemorragia, hemostasis sanguínea, sin necesidad de una segunda embolización y/o intervención quirúrgica posterior es del 89'90% según los estudios incluidos en esta revisión(39–44).

En el estudio 6, donde se comparan mujeres tratadas con manejo endovascular y mujeres que reciben otro tipo de tratamiento para abordar la hemorragia postparto, las mujeres intervenidas con embolización arterial consiguen un cese del sangrado en el 100% de los casos mientras que en el grupo control, la pérdida sanguínea no cedió en la mitad de las pacientes y los aportes posteriores de factor VII y PFC (plasma fresco congelado) fueron significativamente mayores, llegando a precisar 4 de ellas intervenciones quirúrgicas posteriores (44).

Ha sido descrito que el resangrado postembolización ocurre en el 5-10% de las pacientes, las causas incluyen recanalización de las arterias embolizadas, espasmos arteriales, vasos colaterales o placentación patológica (29). Cuando se sospecha la presencia de resangrado es necesario realizar una angiografía con la que además de la confirmación de la recanalización, se debe buscar la presencia de anastomosis arteriales espontáneas, como en la arteria ovárica, arteria rectal media, arteria del ligamento redondo o arteria mesentérica inferior (32).

El tratamiento primario de elección es repetir la embolización (29).

Además, este fallo en la embolización ha sido relacionado con frecuencia con CID (aparece en el 10'40% de las pacientes estudiadas de las que se ofrecen datos al respecto (39,41–44)), inestabilidad hemodinámica, niveles de hemoglobina

inferiores a 8g/dl (dato que se puede contrastar en nuestro estudio con la necesidad de transfusiones masivas de glóbulos rojos descritas en la tabla 9) y extravasación detectada en la angiografía (32).

Estas afirmaciones pueden ser contrastadas con diversos estudios incluidos en esta revisión, el estudio 2 encuentra diferencias estadísticamente significativas entre el número de transfusiones de glóbulos rojos, niveles de plaquetas y niveles de hemoglobina de los casos fracasados y exitosos(40). En el estudio 4 también investiga sobre el fracaso de la embolización e incluso se afirma que una paciente con CID no debería ser considerada para este tipo de intervencionismo(42). Por último, el 1.2, que, aunque no recoge datos estadísticos comunes, expone diversos artículos recogidos en dicho metaanálisis que consideran como factores relacionados con el fracaso de la prueba a la extravasación activa de contraste, CID, transfusiones de más de 10 unidades de glóbulos rojos, bajos niveles de hemoglobina y factores de la coagulación y presencia de placenta acreta (39).

Se ha estudiado la posibilidad emplear conjuntamente técnicas endovasculares y balón de oclusión para abordar una hemorragia postparto. De acuerdo con un metaanálisis realizado en 2017, la embolización arterial en el contexto del manejo de una hemorragia postparto con placentación anormal registró pérdidas sanguíneas menores que las mujeres que fueron tratadas con otro tipo de tratamiento no endovascular, pero esta pérdida sanguínea fue aún menor cuando se asoció con el uso de balón de oclusión profiláctico en la aorta abdominal, además se asoció con menores ratios de necesidad de histerectomía posterior (54). Otro estudio retrospectivo, analizó el empleo de la oclusión con balón de reanimación de la aorta (REBOA) para controlar la hemorragia posparto potencialmente mortal. REBOA es un método novedoso de estabilización del shock hemorrágico en el sangrado abdomino-pélvico, basado en mejorar la perfusión miocárdica y cerebral y detener el sangrado mayor (55). Esta técnica fue empleada por primera vez en España en una paciente obstétrica en octubre de 2020, en el Hospital Universitario La Paz (56).

Dicho estudio concluyó que la tasa de éxito de REBOA fue del 100 % y ningún paciente murió como consecuencia de complicaciones relacionadas con la técnica, el uso del dispositivo resultó en un aumento significativo e inmediato de la presión arterial sistólica logrando la estabilidad hemodinámica. Sin embargo, se tuvo que combinar con la embolización de la arteria uterina en 17 (47%) pacientes y una histerectomía en 16 (44%) pacientes (57).

En definitiva, durante la HPP grave, se podría considerar la combinación de REBOA con embolización de la arteria uterina, ya que el uso del balón de oclusión aumenta la presión arterial facilitando el abordaje endovascular de la hemorragia, evitando histerectomías innecesarias y preservando la función reproductiva de la paciente (57).

Existen controversias sobre cuál es la mejor localización del balón para la oclusión profiláctica.

Dos revisiones sistemáticas que comparaban la eficacia del balón de oclusión en la arteria iliaca interna, aorta abdominal y arteria iliaca común en pacientes con placenta acreta y mostró que el balón localizado en la aorta abdominal estaba asociado con un menor porcentaje de histerectomías, menor pérdida sanguínea y menor tiempo de hospitalización que en el resto de modalidades. Además, un metaanálisis en el que se incluyeron 15 estudios que recogían un total de 1098 pacientes, los resultados indicaron que la oclusión con balón de las arterias iliacas internas no redujo la cantidad de pérdida sanguínea, ni hubo diferencias significativas entre los grupos de estudio y control respecto al número de histerectomías o ingresos en UCI, dichos resultados pueden ser justificados por la cantidad de circulación colateral de las arterias pélvicas (22).

7. CONCLUSIONES

-La técnica de embolización arterial es un método efectivo y seguro de tratamientos de la hemorragia postparto con altas tasas de éxito y mínimas complicaciones, siendo el síndrome postembolización la complicación más frecuentemente descrita.

-Se ha descrito el uso de diferentes materiales embolizantes, siendo la esponja de gelatina absorbible la más comúnmente utilizada en embolizaciones primarias. El uso de materiales permanente es más comúnmente utilizado en presencia de coagulopatías, sangrado activo o segundas embolizaciones.

-La detección de extravasación de contraste mediante angiografía se relaciona con mayor gravedad. La atonía uterina como causa de la hemorragia postparto tiene menores porcentajes de extravasación de contraste detectado que otras posibles etiologías (traumatismo genital, placentación patológica...).

-La arteria uterina es la principal arteria embolizada.

-La fertilidad, ciclo menstrual o embarazos posteriores no parecen ser afectados tras una embolización arterial.

-El éxito clínico de la prueba, es decir, la hemostasis sanguínea sin necesidad de reintervención, es del 89'90%.

-Está siendo estudiado el empleo combinado de diferentes opciones de abordaje de la hemorragia postparto, como el uso profiláctico de balón de oclusión aórtica junto con tratamientos endovasculares.

-El tratamiento endovascular de la hemorragia postparto debería ser considerado como una de las principales medidas en el manejo avanzado de dicha emergencia obstétrica en presencia de estabilidad hemodinámica.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on practice bulletins. Postpartum Hemorrhage ACOG PRACTICE BULLETIN Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists [Internet]. 2017. Available from: <http://www1.health.nsw.gov.au/pds/ActivePDSDocuments/>
2. Vargas Chaves Sileny, Duarte Jeremías Montserrat. revista medica sinergia. Revista Medica Sinergia [Internet]. 2020 Nov 22 [cited 2022 Feb 6];5(11):e603–e603. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/603>
3. Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la hemorragia posparto [Internet]. Available from: www.who.int/reproductivehealth
4. López Martínez C. La Hemorragia Postparto: descripción, manejo y tratamiento Postpartum hemorrhage: Description, Management and Treatment Autor. Santander; 2017.
5. Protocolos SEGO. Hemorragia posparto precoz. Progresos de Obstetricia y Ginecología [Internet]. 2008 Aug 1 [cited 2022 Feb 6];51(8):497–505. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304501308723215>
6. Schuurmans Nan, MacKinnon Catherine, Lane Carolyn, Etches Duncan. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage. Journal SOGC [Internet]. 2000 Apr;22(4):271–81. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0849583116315300>
7. Ortiz S, Pérez L, Muñoz S, Raga G, Galán A. Incidencia y factores de riesgo en la hemorragia postparto precoz. Vol. 9, Artículo original Apunt. Cienc. 2019.
8. California Maternal Quality Care Collaborative. CMQCC-obstetric hemorrhage emergency management plan. 2014;
9. Bonnar J. Massive obstetric haemorrhage. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2000 Feb;14(1):1–18.
10. Mutchler Cristina. What Is Postpartum Hemorrhage [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 8]. Available from: <https://www.verywellhealth.com/postpartum-hemorrhage-5179431#symptoms>
11. Bingham D, Lyndon A, Lagrew D, Main EK. A State-Wide Obstetric Hemorrhage Quality Improvement Initiative. MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing. 2011 Sep;36(5):297–304.
12. della Torre M, Kilpatrick S, Hibbard J, Simonson L, Scott S, Koch A, et al. Assessing Preventability for Obstetric Hemorrhage. American Journal of Perinatology. 2011 Dec 22;28(10):753–60.

13. Patel A, Goudar SS, Geller SE, Kodkany BS, Edlavitch SA, Wagh K, et al. Drape estimation vs. visual assessment for estimating postpartum hemorrhage. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2006 Jun;93(3):220–4.
14. Smith Chad Michael, E Borders Ann, King Tekoa.L. Quantitative Blood Loss in Obstetric Hemorrhage. ACOG. 2019 Nov.
15. Lertbunnaphong T, Lapthanapat N, Leetheeragul J, Hakularb P, Ownon A. Postpartum blood loss: visual estimation versus objective quantification with a novel birthing drape. *Singapore Medical Journal*. 2015 Jun;57(06):325–8.
16. Fondevila C, José Golubicki P:, Malvino E, Voto L, Salcedo L, Ciaccio E di, et al. III-Sangrado Crítico en Obstetricia [Internet]. 2008. Available from: www.haemostasis.com
17. Balmaseda Alexanders MPYRMME. Caracterización de la hemorragia obstétrica grave en terapia intensiva de Pinar del Río. *Rev Ciencias Médicas* . 2016 Aug;20(4)(44–54).
18. Garnacho-Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera-Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Medicina Intensiva*. 2015 Jun;39(5):303–15.
19. Cedillo Llivisaca JD. FACTORES DE RIESGO, CAUSAS, COMPLICACIONES Y MANEJO QUIRÚRGICO DE LA HEMORRAGIA POSTPARTO. [Ecuador]; 2020.
20. SENTILHES L, GROMEZ A, CLAVIER E, RESCH B, DESCAMPS P, MARPEAU L. Long-term psychological impact of severe postpartum hemorrhage. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2011 Jun;90(6):615–20.
21. McDonald S, Abbott J. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. In: McDonald S, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2003.
22. Liang D, Zhao H, Liu D, Lin Y. Internal iliac artery balloon occlusion in the management of placenta accreta: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Radiology*. 2021 Jun;139:109711.
23. Servei de Medicina Maternofetal, Servei d’Anestesiologia i Reanimació. PROTOCOLS MEDICINA MATERNOFETAL HOSPITAL CLÍNIC-HOSPITAL SANT PROTOCOLO: HEMORRÀGIA POSTPART: PREVENCIÓ I TRACTAMENT. [Internet]. Barcelona; 2018. Available from: www.medicinafetalbarcelona.org
24. Hemorragia posparto precoz. *Progresos de Obstetricia y Ginecología* [Internet]. 2008 Aug 1 [cited 2022 Feb 8];51(8):497–505. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304501308723215>
25. Rodó Rodríguez C, Rodríguez Cantador C, Jovell Fernández E, Maria Laín Llach J. Tratamiento de la hemorragia uterina posparto mediante taponamiento mecánico con balón intrauterino. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*. 2010 Apr;53(4):163–6.
26. González Lowy J, Piccolini J, Zunana C, Cambiaso O, Martinotti M, Grasso M, et al. Uso de taponaje intrauterino con balón en el manejo de la atonía uterina: experiencia inicial. *Hospital Italiano de Buenos Aires*; 2011.

27. Maite Parejo. TÉCNICAS SELDINGER CLÁSICA Y MODIFICADA: ¿QUÉ DIFERENCIAS EXISTEN? Campus Vygon. 2020.
28. Arterial system: Methods of imaging the arterial system. Radiology KeyFastest Radiology Insight Engine. 2016.
29. Rand T, Patel R, Magerle W, Uberoi R. CIRSE standards of practice on gynaecological and obstetric haemorrhage. CVIR Endovascular. 2020 Dec 27;3(1):85.
30. Sanchis García JM, Guijarro Rosaleny J, Gil Romero J, Palmero da Cruz J. Tratamiento endovascular de hemorragia post-cesárea.
31. Gipson M, Smith M. Endovascular Therapies for Primary Postpartum Hemorrhage: Techniques and Outcomes. Seminars in Interventional Radiology. 2013 Nov 20;30(04):333–9.
32. Chen C, Lee SM, Kim JW, Shin JH. Recent Update of Embolization of Postpartum Hemorrhage. Korean Journal of Radiology. 2018;19(4):585.
33. Camacho A, Ahn EH, Appel E, Boos J, Nguyen Q, Justaniah AI, et al. Uterine Artery Embolization with Gelfoam for Acquired Symptomatic Uterine Arteriovenous Shunting. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2019 Nov;30(11):1750–8.
34. Khalilzadeh O, Baerlocher MO, Shyn PB, Connolly BL, Devane AM, Morris CS, et al. Proposal of a New Adverse Event Classification by the Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2017 Oct;28(10):1432-1437.e3.
35. Soro MAP, Denys A, de Rham M, Baud D. Short & long term adverse outcomes after arterial embolisation for the treatment of postpartum haemorrhage: a systematic review. European Radiology. 2017 Feb 26;27(2):749–62.
36. Brown M, Hong M, Lindquist J. Uterine Artery Embolization for Primary Postpartum Hemorrhage. Techniques in Vascular and Interventional Radiology. 2021 Mar;24(1):100727.
37. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Medicina Clínica. 2010 Oct;135(11):507–11.
38. Centre for Evidence-Based Medicine [Internet]. University of Oxford. 2009 [cited 2022 May 1]. Available from: <https://www.cebm.ox.ac.uk/>
39. Ruiz Labarta FJ, Pintado Recarte MP, Alvarez Luque A, Joigneau Prieto L, Perez Martín L, Gonzalez Leyte M, et al. Outcomes of pelvic arterial embolization in the management of postpartum haemorrhage: a case series study and systematic review. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2016 Nov;206:12–21.
40. Lee HJ, Kim M, Lim BB, Kim YR, Jeon GS, Jung SH. Transcatheter Arterial Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage due to Genital Tract Injury after Vaginal Delivery. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2021 Jan;32(1):99–105.

41. Sasaki K, Okada T, Yamaguchi M, Ahmed M, Gentsu T, Ueshima E, et al. Efficacy of superselective transcatheter arterial embolization for intractable postpartum hemorrhage due to genital tract trauma after vaginal delivery. *Emergency Radiology*. 2021 Dec 24;28(6):1127–33.
42. Zhang XQ, Chen XT, Zhang YT, Mai CX. The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2021 Apr;76(4):234–44.
43. Choi W, Shin JH, Kim PH, Han K, Ohm JY, Kim JH, et al. Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic arterial embolisation for uncontrolled post-partum haemorrhage at a single centre. *Clinical Radiology*. 2018 Jul;73(7):665–71.
44. Spreu A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2017 Dec 9;296(6):1117–24.
45. Redondo M^a. Agentes embolizantes. Indicaciones clásicas y novedades. *Intervencionismo*. 2018;1.
46. Coulange L, Butori N, Loffroy R, Filipuzzi L, Cercueil JP, Douvier S, et al. Uterine necrosis following selective embolization for postpartum hemorrhage using absorbable material. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2009 Jan;88(2):238–40.
47. Park KJ, Shin JH, Yoon HK, Gwon DI, Ko GY, Sung KB. Postpartum Hemorrhage from Extravasation or Pseudoaneurysm: Efficacy of Transcatheter Arterial Embolization Using N-Butyl Cyanoacrylate and Comparison with Gelatin Sponge Particle. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2015 Feb;26(2):154–61.
48. Kurihara Y, Woodhams R, Fujii K, Mitsui K, Maruhashi T, Asari Y, et al. Detection of Rectal Artery Supply to Vaginal Postpartum Hemorrhage Using CO₂. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2022 Feb;33(2):207–9.
49. Kantharia S, Thornton L, Zybulewski A, Bishay V, Ranade M, Kim E, et al. Abstract No. 459 Technical success and safety of transradial approach for embolization in the setting of obstetrical and gynecological hemorrhage: a single-center experience. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2019 Mar;30(3):S200.
50. Kim MJ, Kim IJ, Kim S, Park IY. Postpartum hemorrhage with uterine artery embolization: the risk of complications of uterine artery embolization. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. 2022 Feb 1;31(2):276–83.
51. Inoue S, Masuyama H, Hiramatsu Y. Efficacy of transarterial embolisation in the management of post-partum haemorrhage and its impact on subsequent pregnancies. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2014 Dec;54(6):541–5.
52. Imafuku H, Yamada H, Morizane M, Tanimura K. Recurrence of post-partum hemorrhage in women with a history of uterine artery embolization. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2020 Jan 13;46(1):119–23.

53. Leduc D, Senikas V, Lalonde AB, Ballerman C, Biringer A, Delaney M, et al. Active Management of the Third Stage of Labour: Prevention and Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2009;31(10):980–93.
54. Shahin Y, Pang CL. Endovascular interventional modalities for haemorrhage control in abnormal placental implantation deliveries: a systematic review and meta-analysis. *European Radiology*. 2018 Jul 5;28(7):2713–26.
55. Marciniuk P, Pawlaczyk R, Rogowski J, Wojciechowski J, Znaniecki Ł. REBOA – new era of bleeding control, literature review. *Polish Journal of Surgery*. 2019 Oct 24;91(5):1–5.
56. El Hospital La Paz emplea por primera vez en España la técnica REBOA en una paciente obstétrica. 2020.
57. Stensaeth KH, Sovik E, Haig INY, Skomedal E, Jorgensen A. Fluoroscopy-free Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) for controlling life threatening postpartum hemorrhage. *PLOS ONE*. 2017 Mar 29;12(3):e0174520.

9. ANEXOS

ANEXO 1 (23).

Sutura B-Lynch

- Pasar un punto por el margen derecho de la histerotomía.
- Pasar la sutura de la cara anterior del fundus a la posterior.
- En la cara posterior entra de nuevo a la cavidad uterina, a nivel de la histerotomía (aproximadamente en el lugar de inserción de los ligamentos útero-sacos).
- En el interior de la cavidad uterina se realiza una traslación horizontal del hilo y posteriormente se saca el punto por la cara posterior, simétrico al anterior, pero en el lado izquierdo.
- Pasar la sutura de nuevo sobre el fundus, de cara posterior a anterior.
- Una vez en la histerotomía, pasar la sutura por el lado izquierdo.
- Hacer un nudo debajo de la histerotomía

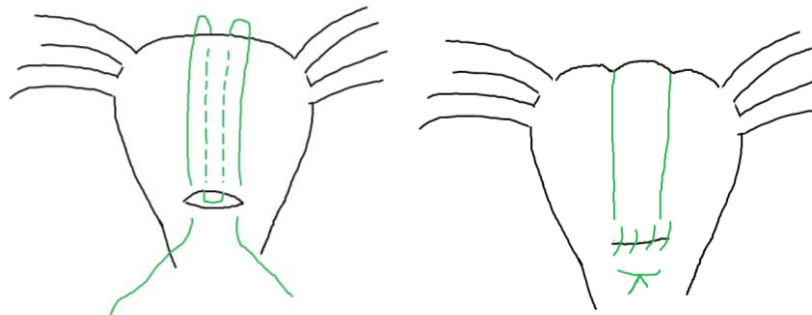


FIGURA 13. Esquema sutura B-Lynch.

Sutura de Hayman

- Sin histerotomía
- Se realiza un punto de sutura desde la zona del segmento uterino inferior hasta el fundus, pasando de cara anterior a posterior.

- Se pueden realizar tantos puntos como fuese necesario, pero normalmente se hacen 2, uno a la derecha y otro a la izquierda.
- A nivel del fundus se realiza un punto de unión entre los dos puntos longitudinales para evitar el desplazamiento de los mismos.

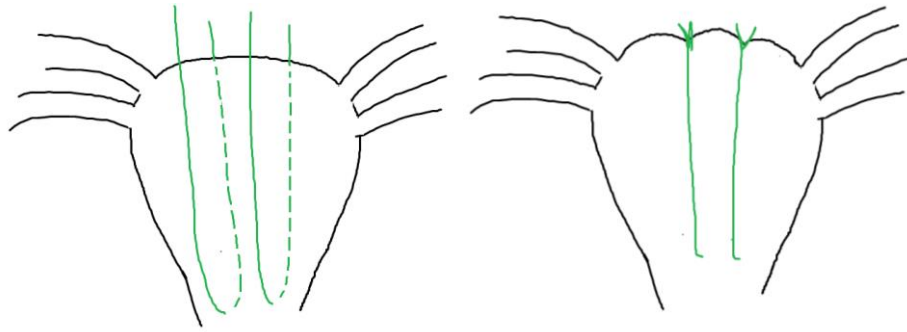


FIGURA 14. Esquema de la sutura de Hayman.

MANEJO ENDOVASCULAR DE LA HEMORRAGIA POSTPARTO

Autor: Yolanda López Jordán



Universidad
Católica de
Valencia
San Vicente Mártir

INTRODUCCIÓN

La hemorragia postparto es una emergencia obstétrica considerada como la principal causa de mortalidad materna en el mundo. La embolización arterial es uno de los tratamientos empleados para el abordaje de dicha complicación, se trata de una técnica mínimamente invasiva, preservadora de la fertilidad, con altas tasas de éxito registradas.

OBJETIVOS

1. Realizar una revisión bibliográfica del tratamiento endovascular de la hemorragia postparto.
2. Estudiar los diferentes materiales de embolización, las complicaciones de la técnica, las arterias embolizadas, la detección de lesión vascular mediante angiografía y el porcentaje de éxito obtenido.

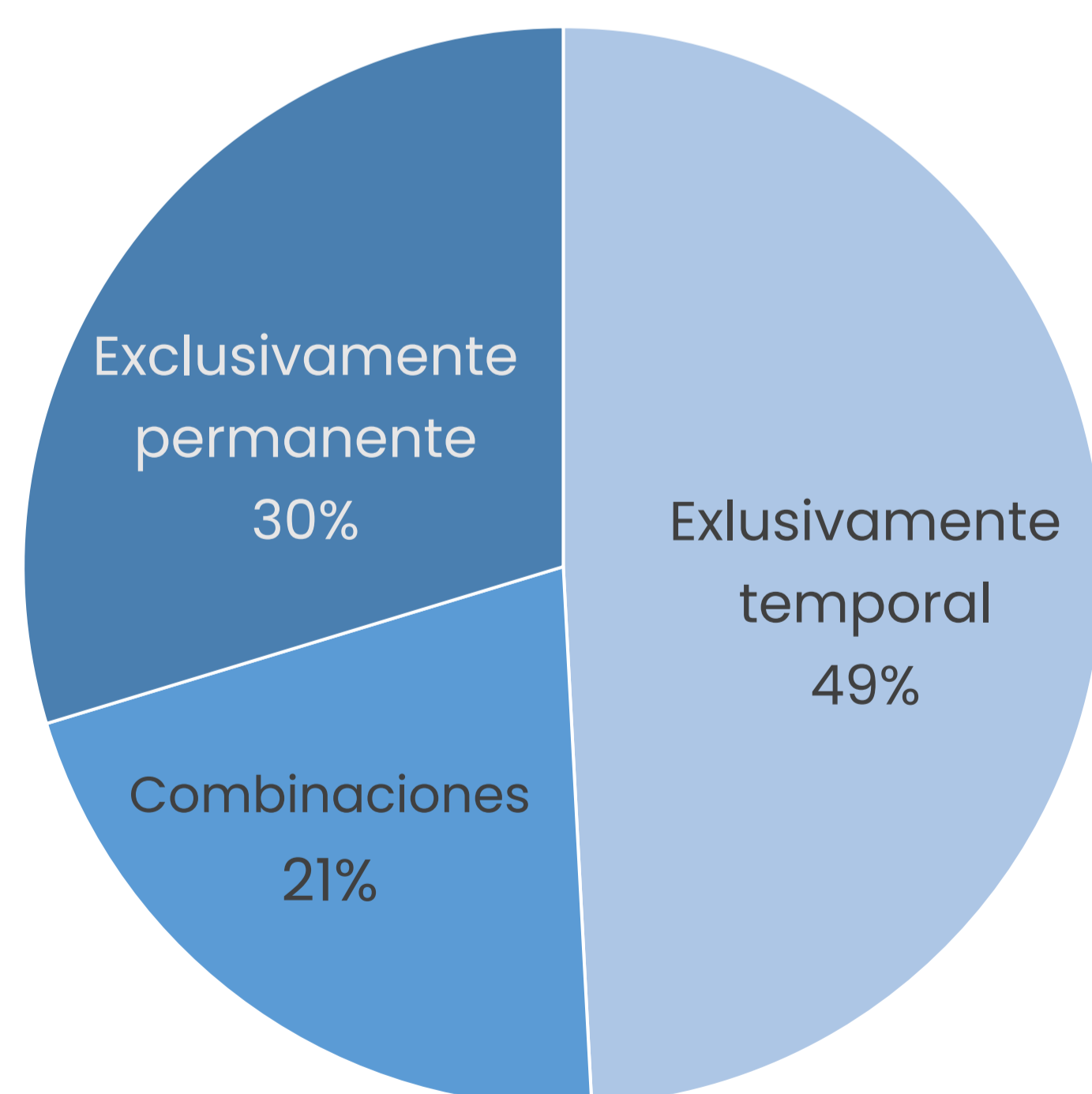
MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una revisión bibliográfica de la evidencia actual publicada acerca del manejo endovascular de la hemorragia postparto.

Utilizando la base de datos PubMed se obtuvieron 436 artículos, tras ser analizados, se seleccionaron 6 que cumplían los criterios de inclusión y aportaban información suficiente y relevante para ser incluidos en este trabajo.

RESULTADOS

- Los porcentajes del tipo de **materiales embólicos** empleados por los estudios incluidos que apartaron datos al respecto se esquematiza en la siguiente figura:



En concreto, el más frecuentemente empleado en embolizaciones primarias es la esponja de gelatina absorbible (Gelfoam).

- El porcentaje de **extravasación de contraste** detectado por angiografía de los estudios que aportaron datos fue 71'01%.

- De los datos aportados sobre las **arterias embolizadas**, la más frecuentemente abordada fue la arteria uterina (59'90%).
- Los estudios que ofrecieron datos sobre **complicaciones** mayores y menores, registraron un 9'61% de complicaciones menores y un 8'54% de complicaciones mayores. Respecto a la ausencia de cualquier adversidad, incluyendo los datos de los estudios que incluyeron información al respecto, reflejaron ausencia de complicaciones en el 72'72% de los casos.
- El porcentaje de **éxito**, entendido como el cese del sangrado sin necesidad de una segunda embolización y/o intervención quirúrgica posterior, fue del **89'90%**.

CONCLUSIONES

- La técnica de embolización arterial es un método efectivo y seguro de abordaje de la hemorragia postparto con altas tasas de éxito y mínimas complicaciones.
- El tratamiento endovascular de la hemorragia postparto debería ser considerado como una de las principales medidas en el manejo avanzado de dicha emergencia obstétrica en presencia de estabilidad hemodinámica.

BIBLIOGRAFÍA

- Ruiz Labarta FJ, Pintado Recarte MP, Alvarez Luque A, Joigneau Prieto L, Perez Martín L, Gonzalez Leyte M, et al. Outcomes of pelvic arterial embolization in the management of postpartum haemorrhage: a case series study and systematic review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2016 Nov;206:12-21.
- Lee HJ, Kim M, Lim BB, Kim YR, Jeon GS, Jung SH. Transcatheter Arterial Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage due to Genital Tract Injury after Vaginal Delivery. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2021 Jan;32(1):99-105
- Sasaki K, Okada T, Yamaguchi M, Ahmed M, Gentsu T, Ueshima E, et al. Efficacy of superselective transcatheter arterial embolization for intractable postpartum hemorrhage due to genital tract trauma after vaginal delivery. *Emergency Radiology*. 2021 Dec 24;28(6):1127.
- Zhang XQ, Chen XT, Zhang YT, Mai CX. The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2021 Apr;76(4):234-44.
- Choi W, Shin JH, Kim PH, Han K, Ohm JY, Kim JH, et al. Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic arterial embolisation for uncontrolled post-partum haemorrhage at a single centre. *Clinical Radiology*. 2018 Jul;73(7):665-71.
- Spree A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2017 Dec 9;296(6):1117-24.