

ORIGINAL

Utilidad de la oclusión aórtica con balón REBOA para el control de las hemorragias puerperales en pacientes con anomalías de la implantación placentaria



L. Fernández-Rodríguez*, J. Novo Torres, M.D. Ponce Dorrego, R. Rodríguez Díaz, M.L. Collado Torres, G. Garzón Moll y T. Hernández Cabrero

Sección de Radiología Vascular e Intervencionista, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Recibido el 3 de febrero de 2022; aceptado el 12 de mayo de 2022

Disponible en Internet el 10 de junio de 2022

PALABRAS CLAVE

Placenta acreta;
Hemorragia posparto;
Procedimiento
endovascular;
Balón de oclusión;
Aorta abdominal

Resumen

Antecedentes y objetivo: Las anomalías en la implantación placentaria, que conforman el espectro de la placenta acreta, son causa de alta morbilidad materna por la hemorragia masiva que se produce en estas pacientes durante el parto. La colocación previa de balones de oclusión aórticos ayuda a controlar el sangrado, disminuyéndolo y facilitando la intervención quirúrgica. Existe un nuevo balón de oclusión aórtico denominado REBOA que minimiza los riesgos y las complicaciones asociadas a la colocación de los balones aórticos tradicionales además de lograr el control de las hemorragias. El objetivo del presente estudio es evaluar la utilidad, la eficacia y la seguridad del balón REBOA en las hemorragias puerperales por anomalías en la implantación placentaria.

Material y métodos: Desde noviembre del 2019 hasta noviembre del 2021 se han colocado, por parte de radiología intervencionista, 6 balones REBOA en 6 mujeres que iban a ser tratadas mediante cesárea programada de acretismo placentario.

Resultado: En el estudio realizado, las pérdidas de volumen sanguíneo durante la cesárea tras la colocación del balón REBOA son similares a las reportadas en la literatura con otros balones aórticos, con una media de 3.507,5 ml. La media de requerimientos transfusionales fue de 3,5 concentrados de hemáties. El uso del balón REBOA proporcionó al equipo quirúrgico unas condiciones adecuadas para realizar la cirugía. No hubo complicaciones derivadas de su colocación y la estancia media en UCI de las pacientes fue inferior a 2 días.

Conclusión: El balón REBOA, gracias a sus características técnicas, se plantea como una nueva alternativa segura y útil para el control de las hemorragias masivas en las pacientes con acretismo placentario.

© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luciafernando@gmail.com (L. Fernández-Rodríguez).

KEYWORDS

Placenta accreta;
postpartum bleeding;
endovascular
procedure;
occlusion balloon;
abdominal aorta

Usefulness of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in controlling puerperal bleeding in patients with abnormal placental implantation

Abstract

Background and aims: : Abnormalities of placental implantation, which make up the spectrum of placenta accreta, are associated with high maternal morbidity and mortality due to massive bleeding during delivery. Placing aortic occlusion balloons helps control the bleeding, facilitating surgical intervention. A new device, resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA), minimizes the risks and complications associated with the placement of traditional aortic balloons and is also efficacious in controlling bleeding. The aim of this study is to evaluate the usefulness, efficacy, and safety of REBOA in puerperal bleeding due to abnormalities of placental implantation.

Material and methods: Between November 2019 and November 2021, our interventional radiology team placed six REBOA devices in six women scheduled for cesarean section due to placenta accrete. Results Mean blood loss during cesarean section after REBOA (3507.5 mL) was similar to the amounts reported for other aortic balloons. The mean number of units of packed red blood cells required for transfusion was 3.5. Using REBOA provided the surgical team with adequate conditions to perform the surgery. There were no complications derived from REBOA, and the mean ICU stay was < 2 days. Conclusion The technical characteristics of the REBOA device make it a safe and useful alternative for controlling massive bleeding in patients with placenta accreta.

© 2022 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las anomalías de la implantación placentaria son causa de alta morbilidad materna y neonatal por la hemorragia masiva que puede producirse durante el parto. El espectro de la placenta accreta (PAS) acontece cuando la placenta crece profundamente en la pared uterina pudiendo invadir el miometrio o incluso los tejidos, vasos y órganos pélvicos circundantes¹. El Panel de Consenso de Expertos de FIGO ha desarrollado una nueva clasificación del PAS dividiéndola en 3 grados según la profundidad de la invasión. En el grado 1 (placenta adherente o creta), las vellosidades se insertan directamente en el miometrio; en el grado 2 (íncrета), las vellosidades penetran en el interior del miometrio. En el grado 3 (pércreta), las vellosidades alcanzan la serosa peritoneal e incluso invaden órganos vecinos (fig. 1). La incidencia de estas anomalías ha aumentado en los últimos años debido al aumento paralelo de la tasa de cesáreas y se han convertido en una complicación obstétrica cada vez más común².

La radiología intervencionista tiene un papel crucial en el manejo de estas pacientes. La colocación de balones de oclusión temporales intraarteriales es una técnica mínimamente invasiva que ayuda a controlar el sangrado durante la cirugía, facilitándola y disminuyendo las pérdidas de volumen sanguíneo³. El balón colocado en la aorta abdominal infrarrenal es el más efectivo para el control de la hemostasia, pero las características de los balones disponibles hasta ahora en el mercado hacen que su uso no esté exento de complicaciones⁴.

Desde el año 2018 existe en el mercado un balón aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) denominado *Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the*

Aorta (REBOA), que minimiza los riesgos y las complicaciones asociadas a la colocación de los balones aórticos. Las indicaciones de este balón principalmente se han centrado en las hemorragias masivas de pacientes politraumatizados o para el tratamiento de las lesiones aórticas, como la rotura de aneurismas⁵. Pero sus aplicaciones pueden ser múltiples y aún no están estandarizadas. El objetivo del presente estudio es describir la utilidad, la eficacia y la seguridad del balón REBOA previo a cirugías programadas en pacientes con anomalías de la implantación placentaria.

Material y métodos

Se ha realizado un estudio observacional retrospectivo sobre las ventajas y la utilidad del balón REBOA en las hemorragias puerperales por anomalías en la implantación placentaria. Entre noviembre del 2019 y noviembre del 2021, se colocaron 6 balones REBOA (6 Fr, 15 mL, REBOA Balloon Kit, REBOA Medical AS, Bastad, Noruega) en 6 mujeres embarazadas que iban a ser tratadas mediante cesárea programada por acretismo placentario. A todas las pacientes se les hizo entrega del consentimiento informado antes del procedimiento. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con diagnóstico ecográfico de placenta accreta y previa, con alta sospecha ecográfica de incretismo o percretismo y con cicatriz uterina por cesárea previa. Se excluyó del estudio a pacientes con placentas mal posicionadas y anomalías de la implantación que no habían sido tratadas mediante cesáreas previas. El diagnóstico del acretismo se realizó prenatal mediante ecografía.

Se recogieron datos de la edad de las pacientes, el tipo de anomalía en la implantación placentaria, la cirugía realizada, los volúmenes de pérdidas sanguíneas, el volumen

Tabla 1 Datos clínicos de los casos realizados

Paciente	Edad, años	Anomalía de implantación placentaria	Pérdidas sanguíneas	Volumen transfusional (CH)	Histerectomía	Tiempo de hinchado	Días en REA	Complicaciones derivadas del balón o la punción femoral
1	37	POT con zonas de acretismo	1.300 cc	0	Sí + anejos	1 vez (6 min)	1	No
2	36	POT increta	2.645 cc	0	Sí + anejos + trompas	2 veces (4 min y 8 min)	3	No
3	35	POT percreta (vasos aberrantes en peritoneo e invasión mucosa vesical)	6.000 cc	9	Sí	1 vez (35 min)	3	No
4	33	Percreta	5.000 cc	8	Sí + anejo izquierdo + trompa derecha	4 veces (10 min cada vez)	1	No
5	37	Previa acreta y percreta en la cara anterior y derecha del útero	3.100 cc	2	Sí	2 veces (15 y 12 min)	2	No
6	44	Acreta	3.000 cc	2	Sí + trompas	3 veces (20, 7 y 10 min)	1	No

1

CH: concentrados de hematíes; POT: placenta previa oclusiva total.

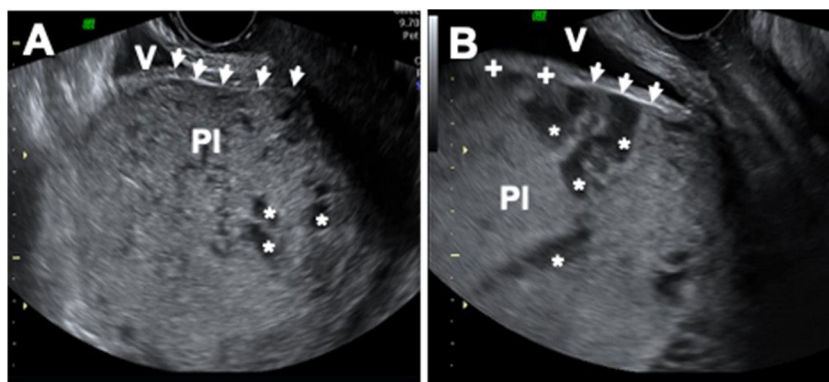


Figura 1 Diagnóstico ecográfico de placenta previa con acretismo. Se objetiva placenta previa insertada en la cara anterior del segmento inferior uterino (la localización más frecuente). El miometrio está muy adelgazado, llegando a ser indetectable. La «línea vesical», que marca la separación entre las serosas uterina y vesical, aparece como una línea ecogénica (flechas), que llega a desaparecer en algún punto (+). Este signo debe hacernos sospechar una placenta percreta PI: placenta; V: vejiga; *: lagunas vasculares.



Figura 2 Kit del balón REBOA que contiene todo el material necesario para su colocación. Los componentes del kit son: un campo estéril, la aguja de punción, jeringas, gasas, la guía teflonada, el introductor y el balón.

transfusional, el tiempo de hinchado, los días de estancia en reanimación y la aparición de complicaciones derivadas del procedimiento intervencionista, como puede verse en la [tabla 1](#).

Colocación del balón

La colocación del balón fue realizada de forma programada en la sala de radiología vascular o en un quirófano de obstetricia, ambos dotados de arco. A todas las pacientes se les colocó previamente un catéter epidural que sería usado durante la cirugía. Todo el material utilizado para la colocación del balón estaba incluido en el kit REBOA, como se muestra en la [figura 2](#). Los componentes del kit son: un campo estéril, la aguja de punción, jeringas, gasas, la guía teflonada, el introductor y el balón.

Guiada por ecografía, se realizó punción de la arteria femoral común derecha con una aguja de 19 G. A través de la misma se pasó una guía teflonada en J de 0,035 pulgadas, que sirvió de soporte para colocar el set introductor de 23 cm de longitud y 6 F de diámetro. Dado que el introductor de 23 cm garantiza con un 95% de probabilidad la localización en la aorta infrarrenal de su extremo distal⁶, se realizó una sola adquisición de escopia para comprobar dicha posición ([fig. 3](#)). No fue necesario el uso de contraste por vía intravenosa. Posteriormente, se procedió a introducir el balón REBOA por el introductor hasta hacer coincidir



Figura 3 Adquisición de escopia previa a la cesárea para comprobar el correcto posicionamiento del balón en la aorta abdominal infrarrenal. Se identifican 2 marcas radioopacas que nos señalan los límites del balón.

la marca de color negro con la válvula ([fig. 4](#)). Se comprobó su correcto funcionamiento tras verificar un aumento de la presión arterial sistólica de la paciente una vez hinchado el balón con 8 ml de suero fisiológico. Posteriormente, se dejó deshinchando, conectado a una llave de 3 pasos, preparado

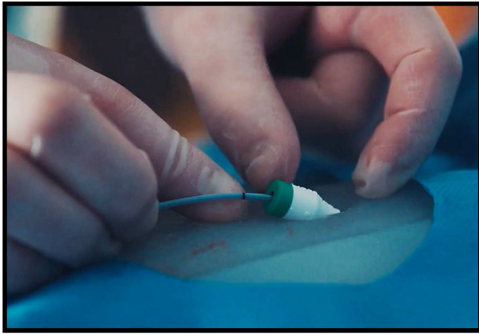


Figura 4 Introdutor y marca negra del balón. El balón debe introducirse hasta la marca negra, lo que nos asegura con un 95% de probabilidad su situación en la aorta infrarrenal.

para ser usado durante la cirugía que transcurriría a continuación.

Durante la cesárea, el personal de anestesia y reanimación se encargó del manejo del balón. Su hinchado se realizó después de extraer al feto y pinzar el cordón umbilical.

Los tiempos de hinchado fueron de 12-15 min alternados, con tiempos de deshinchado de 1 min. Tras el hinchado del balón, se observó un aumento de la presión arterial sistólica y un cese del sangrado. Al finalizar la cirugía, se extrajo el balón dejando el introductor arterial femoral durante 24 h por si fuera necesario reutilizarlo. Posteriormente, fue retirado y realizada compresión manual de la región inguinal. El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia general.

Resultados

La media de edad de las pacientes fue de 37 años. La media de pérdidas sanguíneas durante la cesárea fue de 3.507,50 ml y la media de requerimientos transfusionales de 3,5 concentrados de hemáties. Las 6 pacientes requirieron histerectomía, 2 de ellas con doble anexectomía, 3 sin anexectomía y una paciente requirió extirpación solo del anejo izquierdo. El tiempo medio de estancia en reanimación fue de 1,8 días. Ninguna paciente experimentó complicación alguna derivada del acceso femoral ni de la colocación del balón peri ni postoperatoria.

Discusión

La hemorragia intraoperatoria producida durante la cesárea por las anomalías de la implantación placentaria puede condicionar shock hipovolémico, fallo multiorgánico e incluso la muerte. El volumen de sangrado oscila entre los 3.000 y 5.000 ml⁷, superando incluso los 10.000 ml en algunas situaciones. Suele requerir transfusiones de sangre masivas, que aumentan el riesgo de complicaciones asociadas, como la coagulación intravascular diseminada, la sobrecarga de fluidos, el síndrome de distrés respiratorio o las infecciones. Gran parte de las cesáreas requieren histerectomía posterior y, si existe invasión de la vejiga por parte de la placenta, se pueden producir otras complicaciones no deseadas asociadas a la cirugía, como las lesiones vesicales o ureterales⁸.

La colocación de balones intraarteriales previa a la cesárea ha demostrado su eficacia en la reducción de la pérdida de volumen sanguíneo y en la mejora de factores perioperatorios como: la duración de la cirugía, la tasa de histerectomías, la necesidad de cuidados críticos y los días de estancia hospitalaria⁹. Los balones pueden ser colocados en la aorta abdominal infrarrenal, en las ilíacas comunes o en la arterias ilíacas internas y, aunque no existen guías que estandaricen su localización idónea, las revisiones sistemáticas y los metaanálisis realizados defienden la mayor utilidad de la colocación en la aorta infrarrenal por ser la que favorece menores pérdidas sanguíneas, menor radiación al feto y tasas más bajas de histerectomías¹⁰⁻¹³. La causa parece explicarse por la vascularización del útero en la que la arteria ilíaca interna es la principal responsable de su irrigación, pero existe una extensa circulación colateral del mismo dependiente de otros territorios que continuarían permeables si solo se realiza la oclusión ilíaca^{14,15}.

Por otro lado, el balón aórtico presenta como ventaja el hecho de que solo es necesario realizar un abordaje unilateral y no bilateral como en las oclusiones ilíacas, disminuyendo la probabilidad de complicaciones asociadas a la punción y aumentando la rapidez del procedimiento¹².

Aunque el balón aórtico haya demostrado su utilidad, su uso no está exento de complicaciones por las propias características del instrumento. Debido a su tamaño, precisa introductores de gran calibre (12 F), lo que aumenta las complicaciones derivadas de la punción femoral¹⁶. Sin embargo, el nuevo balón REBOA está diseñado para entrar por un introductor de bajo perfil 6 F y los nuevos modelos de tercera generación aprobados recientemente en EE. UU. y Canadá por la FDA pueden ser insertados incluso por un introductor de 4 F¹⁷.

Las complicaciones vasculares se relacionan directamente con la longitud del introductor: introductores cortos (los más frecuentemente usados en estos procedimientos) se asocian a más complicaciones trombóticas por la posible sinuosidad de las arterias ilíacas, mientras que introductores más largos, que alcancen la aorta abdominal, evitarían este problema¹⁸. El introductor del REBOA tiene una longitud estándar de 23 cm, calculada por metaanálisis de estudios antropométricos, los cuales concluyen, con un 95% de probabilidad, que 24 cm es la longitud estándar en la población general adulta entre la femoral común y la aorta infrarrenal, independientemente de la etnia o el sexo⁶. Esta característica supone una revolucionaria ventaja, pues hace que pueda colocarse incluso sin escopia, minimizando la radiación al feto.

Además el balón REBOA se trata de un balón no compliant (fig. 5), lo que significa que, aunque aumentemos su presión de llenado, su expansión será siempre hasta el diámetro predeterminado y no más, por tanto, no puede producir daño vascular por sobreexpansión¹⁹. El balón puede permanecer hinchado 15 min y alternarse con periodos de deshinchado de 1 min, sin riesgo de complicaciones isquémicas⁵. El corto periodo de deshinchado permite la perfusión de las extremidades inferiores, reduciendo el riesgo de trombosis sin ser necesario heparinizar al paciente, lo cual disminuye el riesgo de sangrado¹⁸.

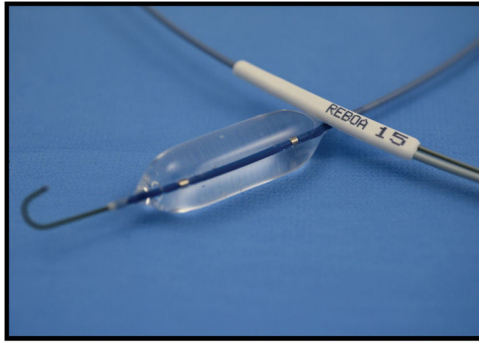


Figura 5 Aspecto del balón REBOA hinchado. Se trata de un balón no compliante que solo se hincha hasta un diámetro pre-determinado.

En nuestra serie, la media de pérdidas de volumen sanguíneo, volumen transfusional y tasa de histerectomías es algo superior a los resultados reportados en la literatura¹⁰, lo cual puede ser debido a la alta complejidad de las pacientes y al pequeño tamaño muestral. Dos de los casos (paciente 3 y paciente 4 de la [tabla 1](#)) fueron especialmente críticos por tratarse de placentas percretas (grado 3), presentando una de ellas vasos aberrantes que invadían el peritoneo y la mucosa vesical.

En los 6 casos realizados, los balones aórticos fueron útiles para detener el sangrado y favorecer una intervención más cómoda y rápida, aportando mejor visibilidad del campo quirúrgico. No hubo complicaciones derivadas del acceso femoral. Aunque se obtuvo una imagen de escopia de segundos de duración y baja dosis de radiación para asegurarse de la localización del balón, esta podría ser prescindible por las características del kit REBOA, el cual garantiza, con un 95% de probabilidad, que si el balón es introducido hasta la marca negra (como se muestra en la [fig. 4](#)), este va a situarse en la aorta infrarrenal.

Si bien el balón ha demostrado su utilidad en Obstetricia, presenta otras muchas aplicaciones relacionadas con el control de la hemorragia en situaciones de urgencia vital como son: los pacientes politraumatizados, sangrados abdomino-pélvicos de diferentes causas y disecciones o roturas de aneurismas aórticos. Publicaciones más recientes también avalan su uso en las resecciones de tumores pélvicos, paradas cardíacas o incluso donación de órganos en asistolia²⁰.

El estudio presenta como limitaciones el pequeño número de casos incluidos, el haber sido realizado en un único centro y la diversidad de las anomalías de la implantación que presentaban las pacientes. El diagnóstico de placenta acreta está basado criterios de sospecha clínicos y ecográficos, lo que puede causar un sesgo de selección.

Conclusión

El balón REBOA es una alternativa segura y útil en el manejo de las pacientes con PAS pues controla la hemorragia, disminuye el requerimiento transfusional y facilita la intervención quirúrgica. Sus características técnicas con un introductor de bajo perfil (6 F), de larga longitud estandarizada para la aorta infrarrenal (23 cm) y el hecho

de ser un balón compliante hacen que su colocación sea sencilla, de bajo riesgo y con escasas complicaciones.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Autoría

Todos los autores han hecho contribuciones sustanciales en cada uno de los siguientes aspectos: 1) la concepción y el diseño del estudio, o la adquisición de datos, o el análisis y la interpretación de los datos; 2) el borrador del artículo o la revisión crítica del contenido intelectual, y 3) la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

1. Responsable de la integridad del estudio: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC.

2. Concepción del estudio: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

3. Diseño del estudio: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

4. Obtención de los datos: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

5. Análisis e interpretación de los datos: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

6. Tratamiento estadístico: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

7. Búsqueda bibliográfica: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

8. Redacción del trabajo: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

10. Aprobación de la versión final: LFR, JNT, MDPD, RRD, MLCT, GGM y THC

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Jauniaux E, Ayres-de-Campos D, Langhoff-Roos J, Fox KA, Collins S, Duncombe G, et al. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int J Gynaecol Obstet.* 2019;146:20–4.
2. Bartels HC, Postle JD, Downey P, Brennan DJ. Placenta accreta spectrum: A review of pathology, molecular biology, and biomarkers. *Dis Markers.* 2018;3:1507674.
3. Hawthorn BR, Ratnam LA. Role of interventional radiology in placenta accreta spectrum (PAS) disorders. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2021;72:25–37.
4. Greer JW, Flanagan C, Bhavaraju A, Davis B, Kimbrough MK, Privratsky A, et al. Right external iliac artery thrombus following the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for placenta accreta. *J Surg Case Reports.* 2018;2018.
5. Bonne S, Sheikh F. Controversies in surgery: Trauma. *Surg Clin North Am.* 2021;101:1111, 21.

6. Goodman MD, Pritts TA. What lengths should we go to for fluoroscopy-free resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta? *JAMA Surg.* 2017;152:358–9.
7. Hudon L, Belfort MA, Broome DR. Diagnosis and management of placenta percreta: A review. *Obstet Gynecol Surv.* 1998;53:509–17.
8. Silver RM, Barbour KD. Placenta accreta spectrum: Accreta, increta, and percreta. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2015;42:381–402.
9. Li K, Zou Y, Sun J, Wen H. Prophylactic balloon occlusion of internal iliac arteries, common iliac arteries and infrarenal abdominal aorta in pregnancies complicated by placenta accreta: A retrospective cohort study. *Eur Radiol.* 2018;28:4959–67.
10. Shahin Y, Pang CL. Endovascular interventional modalities for haemorrhage control in abnormal placental implantation deliveries: A systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol.* 2018;28:2713–26.
11. Liu C, Yang DD, Qu HB, Guo Y, Liu LJ. Efficacy and safety of prophylactic abdominal aortic balloon occlusion versus internal iliac arterial balloon occlusion for placenta accreta spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Clin Imaging.* 2021;78:250–5.
12. Wu Q, Liu Z, Zhao X, Liu C, Wang Y, Chu Q, et al. Outcome of pregnancies after balloon occlusion of the infrarenal abdominal aorta during caesarean in 230 patients with placenta praevia accreta. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016;39:1573–9.
13. Dai M, Zhang F, Li K, Jin G, Chen Y, Zhang X. The effect of prophylactic balloon occlusion in patients with placenta accreta spectrum: A Bayesian network meta-analysis. *Eur Radiol.* 2022;32:3297–308.
14. Peng W, Shen L, Wang S, Wang H. Retrospective analysis of 586 cases of placenta previa and accreta. *J Obstet Gynaecol.* 2020;40:609–13.
15. Mei Y, Zhao H, Zhou H, Jing H, Lin Y. Comparison of infrarenal aortic balloon occlusion with internal iliac artery balloon occlusion for patients with placenta accreta. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2019;19:147.
16. Okada Y, Narumiya H, Ishi W, Ryoji I. Lower limb ischemia caused by resuscitative balloon occlusion of aorta. *Surg Case Reports.* 2016;2:130.
17. Power A, Parekh A, Scallan O, Smith S, Novick T, Parry N, et al. Size matters: First-in-human study of a novel 4 French REBOA device. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2021;6:e00061.
18. 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;12:e0174520.
19. Wasicek PJ, Teeter WA, Brenner ML, Hoehn MR, Scalea TM, Morrison JJ. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta: Rupture risk and implications for blind inflation. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2018;3:e000141.
20. McGreevy DT, Sadeghi M, Nilsson KF, Hörer TM. Low profile REBOA device for increasing systolic blood pressure in hemodynamic instability: Single-center 4-year experience of use of ER-REBOA. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48:307–13.