

Resultados clínicos y Doppler de arterias uterinas en pacientes sometidas a ligadura/embolización de arterias hipogástricas

Clinical outcome, fertility and uterine arteries Doppler scan in women with obstetric bilateral hypogastric ligation/embolization

del Pozo Santiago D^{1,2}, Aparicio Navarro B^{1,2}, Tamarit Bordes G¹, Marcos Puig B MD¹, Abad Carrascosa A1, Lázaro Martínez G1, Pellicer Martínez A1,2

¹Servicio Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Doctor Peset.

²Instituto Valenciano de Infertilidad.

Resumen

Objetivo: Valorar resultados clínicos, de fertilidad y Doppler de arterias uterinas en pacientes con hemorragia postparto grave tratada con ligadura/embolización bilateral de las arterias hipogástricas

Material y métodos: Análisis retrospectivo de las pacientes sometidas a ligadura/embolización de las arterias hipogástricas tras hemorragia postparto grave, en un hospital terciario, entre los años 2001-2006. Las variables a estudio fueron: datos clínicos de la gestación, maniobras médico-quirúrgicas realizadas en las pacientes, así como características de ciclos menstruales posteriores a la ligadura, información sobre fertilidad posterior y Doppler de arterias uterinas.

Resultados: Se realizaron trece ligadura/embolización bilateral de las arterias hipogástricas sin histerectomía (tasa éxito 81%). Tres pacientes consiguieron gestación posteriormente y una no ha conseguido gestación tras un año y medio de esterilidad secundaria; esta fue la única paciente donde el Doppler de las arterias uterinas no se pudo identificar. Una gestación se produjo tras la ligadura de los vasos útero-ováricos. Tres pacientes desarrollaron dismenorrea secundaria.

Conclusiones: La ligadura de arteria hipogástrica es una técnica efectiva en la hemorragia postparto grave, que además es capaz de preservar la fertilidad. La ausencia de revascularización uterina podría ser un factor negativo cara a la reproducción futura.

Palabras clave: Hemorragia postparto. Ligadura bilateral de arterias hipogástricas. Embolización angiográfica selectiva. Esterilidad, Doppler.

Summary

Purpose: To report the clinical outcome, fertility and uterine artery doppler study in patients with major postpartum haemorrhage treated with bilateral hypogastric ligation/embolization.

Correspondencia: Belén Aparicio Navarro
Departamento de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario Dr Peset
Avda. Gaspar Aguilar, 90
46017 VALENCIA
belenaparicionavarro@yahoo.es

Materials and Methods: Retrospective analysis of successful bilateral hypogastric ligation/embolization without hysterectomy for postpartum haemorrhage in a tertiary hospital between 2001 and 2006. Clinical data and other medical/surgical manoeuvres were recorded. Fertility data, menstrual cycle characteristics and uterine arteries doppler scan were assessed.

Results: Eleven bilateral hypogastric artery ligation and two hypogastric artery embolization were performed for uterine sparing in postpartum haemorrhage (81% rate success). Three patients became pregnant and one failed the attempt to achieve a future pregnancy; this was the only patient whom a uterine artery Doppler.

We report the clinical outcome, uterine arteries doppler study and fertility in women with bilateral hypogastric ligation/embolization for major postpartum haemorrhage.

Key words: Post partum haemorrhage. Bilateral hypogastric artery ligation. Angiographic. Selective embolization. Fertility. Doppler.

INTRODUCCIÓN

La hemorragia posparto grave es la principal causa de muerte materna en el mundo. Más de la mitad de las muertes maternas se producen en las primeras 24 hs tras el parto, la mayoría por un sangrado excesivo. Se estima que unas 140.000 mujeres mueren cada año en el mundo por hemorragia posparto (1). El manejo de la hemorragia posparto depende de la etiología, de las opciones de tratamiento disponibles y del deseo de la paciente de preservar la fertilidad. No existen evidencias médicas sobre la recomendación de uso de un determinado algoritmo de tratamiento, así que las decisiones de manejo suelen basarse en juicios clínicos. Sin embargo, está ampliamente aceptado que el tratamiento inicial es conservador, siendo necesario un tratamiento multidisciplinario. Cuando los agentes uterotónicos con o sin medidas de taponamiento fallan en el control del sangrado, se debe dar por sentado que es necesario el uso de una técnica quirúrgica. Existen múltiples técnicas de control de sangrado posparto pero muchas requieren hysterectomía. La ligadura de las arterias hipogástricas es la técnica más frecuentemente utilizada con conservación del útero y ha demostrado ser una técnica segura. El propósito de esta técnica es disminuir la presión de pulso de la sangre que fluye al útero a través de los vasos ilíacos internos. Aunque se han publicado muchos artículos sobre los embarazos que siguen a una ligadura de arterias hipogástricas (2-5), poco se sabe sobre fertilidad o resultado de los embarazos futuros y sobre cambios en la forma de onda Doppler en las arterias uterinas de estas pacientes (6-8). Mostramos una serie de pacientes a las que se le realizó ligadura/embolización de arterias hipogástricas por una hemorragia posparto grave y describimos el seguimiento, los resultados de fertilidad y un estudio Doppler de las arterias uterinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de las pacientes sometidas a ligadura bilateral de arterias hipogástricas (LBAH) o embolización bilateral de las arterias hipogástricas (EBAH) sin hysterectomía como tratamiento de la hemorragia posparto grave, realizadas entre el 1 enero 2001 y el 31 diciembre del 2006, en el Hospital Universitario Doctor Peset. En algunos casos, se realizó ligadura de los vasos útero-ováricos tras LBAH. Para la realización de LBAH se expone la superficie anterior de la bifurcación de la arteria iliaca primitiva, identificándose así la arteria hipogástrica que se dirige en profundidad hacia la parte posterior. A 2 cm de este punto, se coloca una ligadura reabsorbible que envuelve la arteria hipogástrica, lo más lejos posible de la bifurcación de las ilíacas. Cuando se realiza la ligadura de los vasos útero-ováricos además de LBAH, se coloca una sutura en el extremo intermedio del ligamento para evitar dañar la trompa de Falopio.

La EBAH se realiza inicialmente introduciendo un catéter vía femoral y mediante la administración de un medio de contraste se dibuja todo el árbol vascular dependiente de las ilíacas primitivas. Las arterias uterinas son cateterizadas y posteriormente embolizadas selectivamente con una esponja reabsorbible de gelatina.

Las variables a estudio fueron: edad de la paciente, semanas de gestación, modo de inicio y finalización del parto, resultados neonatales, tratamientos farmacológicos empleados previamente a la cirugía, valores de hemoglobina al ingreso, concentrados de hematíes, plaquetas y plasma transfundidos, días de ingreso en unidad de cuidados intensivos (UCI). Tras el procedimiento todas las pacientes fueron invitadas a la participación en el estudio. Todas fueron revisadas en nuestro servicio y los datos recogidos fueron: tiempo transcurrido desde la cirugía, características de la menstruación

(cantidad, duración y dolor), realización de una biopsia endometrial y medición de Doppler de arterias uterinas, ambos procedimientos realizados en el día 21 de ciclo. El procedimiento de medición de Doppler de arterias uterinas (ambas, una de ellas o ninguna) se realizó usando la proyección de Doppler-color seguida de Doppler-pulsado. Se registraron tanto la forma de onda uterina y su índice de resistencia (IR).

Finalmente se les preguntó a las pacientes sobre el deseo de futuras gestaciones, y se registraron datos de interés en el caso de gestaciones ya conseguidas.

RESULTADOS

De los 13648 partos producidos en nuestro centro entre los años 2001-2006, 19 mujeres necesitaron (1,3%) procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la hemorragia postparto grave. Se realizaron 16 procedimientos vasculares (13 LBAH y 3 EBAH) y 6 histerectomías postparto, 3 de las cuáles fueron realizados después de un procedimiento vascular (2 LBAH y 1 EBAH) para parar la hemorragia.

En uno de los últimos procedimientos, se realizó inicialmente la LBAH, y posteriormente debida a la presencia de hemoperitoneo e hipotensión, se llevó a cabo la EBAH e histerectomía, encontrándose una arteria uterina derecha permeable, aunque con una este-

nosis de la luz. La indicación de LBAH (con o sin la ligadura del paquete infundibulopélvico) o EBAH no siguió un protocolo definido y fue resultado de la decisión del equipo obstétrico de guardia. La ligadura de los vasos útero-ováricos fue realizada en 3 pacientes durante la laparotomía.

Considerando únicamente los procedimientos vasculares con éxito, tres (23%) correspondían a pacientes con gestaciones pretérmino, 6 (46%) habían empezado con inducción de trabajo de parto con oxitocina por diferentes motivos, y 9 (69%) acabaron con parto vaginal. Se identificó 5 pacientes (38%) con factores de riesgo para hemorragia puerperal: gemelos, desprendimiento placenta, placenta previa, eclampsia, feto muerto. Había 2 muertes perinatales: 1 anteparto y 1 de la paciente con desprendimiento de placenta.

Todos los casos fueron tratados inicialmente con metilergometrina y perfusión de oxitocina, y además con una o más de las drogas siguientes: 7 casos con carboprost trometamina (15-metil PGF₂α) intramuscular o intramiometrial, 9 pacientes con 800mgr de misoprostol (PGE₂) vía rectal y 2 pacientes con el factor VII recombinante. También se realizó legrado puerperal junto a taponamiento uterino en todos los casos de parto vaginal (Tabla 1).

No se registró ninguna muerte materna ni ninguna complicación quirúrgicas durante la realización de la LBAH/EBAH.

Tabla 1

Nº caso	Año	Edad	Paridad	Semanas Gestación	Modo parto	Curso gestación	Resultado perinatal
1	2000	33	G2P1	38	Vaginal	Normal	3780g 9/10
2	2002	31	G1	40	Vaginal	Normal	3100g 9/10
3	2003	39	G1	35	CST	Gestacion gemelar RCIU	2500 g 9/10 1800g 5/10
4	2003	36	G1	36	Vaginal	Normal	3700g 9/10
5	2003	37	G1	41	Vaginal	DPPNI	3100g 0/2
6	2004	28	G2P1	37	Vaginal	oligoamnios	2800g 9/10
7	2004	34	G3P1A1	41	Vaginal	nomal	2970g 9/10
8	2005	31	G1	37	CST	Oligoamnios	2750g 9/10
9	2005	26	G1	41	Vaginal	Muerte anteparto	3360g 0/0
10	2005	36	G3P2	36	CST	Placenta previa RCIU	2060g 9/10
11	2006	38	G1	40	CST	Normal	4030g 9/10
12	2006	37	G1	37	CST	Placenta previa gemelar	2780g 9/10 2190g 9/10
13	2006	31	G1	41	vaginal	nomal	3210g 9/10

El nivel medio de la hemoglobina antes del parto fue de 11 g/dl. El número medio de unidades transfundidas de sangre fue de 8,9 ud, en plasma congelado la media fue de 1,1 ud y la media de plaquetas transfundidas fue de 3,4 ud. La estancia media en la Unidad de Cuidados Intensivos fue de 2,2 días.

Los datos registrados se presentan en la Tabla 2.

Todas las pacientes con las que pudimos contactar

DISCUSIÓN

La ligadura bilateral de arterias hipogástricas es uno de los procedimientos quirúrgicos más conocidos en el manejo de la mayoría de hemorragias postparto. Una de las ventajas más importantes que ofrece es el evitar la histerectomía, pero también debemos considerar otras como: seguridad, pocas complicaciones

Tabla 2

Nº CASO	HB	UNIDADES HEMATIES	UNIDADES PLAQUETAS	UNIDADES PLASMA	TECNICA QX	LIGADURA UTEROOVARICO	DIAS UCI
1	11	9	1	7	LBAH	NO	3
2					LBAH	NO	
3	10	4	2	2	LBAH	NO	2
4	12,5	4	1	2	LBAH	SI	1
5	10,3	18	2	6	LBAH	SI	5
6	10,2	10		2	LBAH	NO	1
7	13,7	7		2	LBAH	NO	4
8	11	16		8	LBAH	NO	4
9	11,5	10	1	4	LBAH	NO	2
10	12,3	2	0	0	EBAH	NO	0
11	10,7	8		2	LBAH	NO	2
12	11,7	6	0	1	EBAH	NO	0
13	12	13	2	5	LBAH	SI	3

aceptaron participar en el estudio, se produjeron 2 pérdidas por no poder comunicarnos con ellas. Cuatro pacientes desearon un embarazo futuro. Tres pacientes consiguieron gestación posterior y una de ellas no ha conseguido gestación actualmente (caso 4, actualmente bajo protocolo de la fertilidad). Ninguna de ellas tenía historia anterior de infertilidad. Uno de los embarazos ocurrió en un caso de LBAH con ligadura del útero-ovárico (caso 5).

Ninguna mujer experimentó mayor flujo menstrual que previamente, y en 3 existía una dismenorrea secundaria.

No había resultados relevantes en la biopsia endometrial, con un endometrio secretor en todas las pacientes. En la exploración Doppler, también realizada en el día 21 del ciclo menstrual, la arteria uterina bilateral fue identificada en todos los casos excepto en uno (caso 4, esterilidad secundaria). La forma de onda uterina de la arteria de la exploración Doppler demostró siempre su característica imagen, con una muesca protodiastólica. La Tabla 3 muestra los análisis espectrales de Doppler de arterias uterinas.

quirúrgicas, mínima agresividad y morbilidad, y el hecho que es relativamente fácil de realizar por cirujanos experimentados. Todas las circunstancias anteriormente expuestas tienen especial interés en una paciente que está hemodinámicamente inestable y que sufre una alteración de la coagulación. El útero recibe el 90% de su vascularización a través de las arterias uterinas, y consecuentemente la ligadura de éstas juega un papel significativo en el manejo de la hemorragia postparto. El mecanismo consiste en el cambio del sistema arterial uterino pulsátil por un sistema venoso, dando lugar a una reducción del 85% de la presión pulsátil en la zona distal de la arteria ligada. Este fenómeno disminuye el aporte sanguíneo uterino y permite la hemostasia mediante la formación del coágulo.

Las decisiones en la hemorragia postparto se deben tomar de forma sistemática, utilizando todos los métodos conservadores disponibles. En nuestra serie todas las pacientes han sido sometidas a revisión vaginal, legrado en caso de parto vaginal y una administración adecuada de fármacos uterotónicos (metilergometri-

Tabla 3

Nº CASO	Cantidad	Dismenorrea	IR uterina Derecha	IR uterina izquierda	Biopsia endometrio	Gestación posterior
1	Igual	Mayor	0,82	0,83	Secretor	No desea
2	Igual	Igual	0,71	0,69	Secretor	Si
3	Igual	menor	0,65	0,70	Secretor	No desea
4	Igual	Igual	No registrado	No registrado	Secretor	Infertilidad secundaria
5	Igual	Igual	0,70	0,69	Secretor	si
6						
7						
8	Menor	Mayor	0,91	0,80	Secretor	Si
9	Igual	Igual	0,66	0,75	Secretor	No desea
10	Igual	Igual	0,74	0,76	Secretor	No desea
11	Mayor	mayor	0,84	0,80	Secretor	No desea
12	Igual	Igual	0,65	0,63	Secretor	No desea
13	igual	igual	0,70	0,81	secretor	No desea

na, oxitocina, carboprost trometamina, misoprostol, factor VII recombinante). Solamente en casos donde la paciente permanecía inestable y sangrando a pesar del tratamiento conservador, se proponía la ligadura de arterias hipogástricas. Aunque la concentración media de hemoglobina previa al parto era normal (11'2 g/dl), la media de transfusión sanguínea fue de 8'5 unidades de concentrados de hematíes; esto indica la seriedad del estatus hemodinámico que presentaban.

La LBAH se asocia a una menor morbilidad postoperatoria y un menor tiempo quirúrgico comparado con la histerectomía de urgencia. Los resultados son variables, oscilando desde el 40% al 95% de éxito (10, 11). Este es probablemente el motivo por el cual la LBAH es la técnica más comúnmente empleada para conservar la fertilidad en todo el mundo, y de esta forma más autores han expuesto su experiencia. Nuestra tasa de éxito fue del 81%, que no difiere mucho de la descrita por Lédée (89,8%), quien publicó una de las series más amplias de LBAH (11). Se han descrito otras técnicas que presentan el mismo objetivo: sutura de B-Lynch (12), ligadura bilateral de arterias uterinas (sutura de O'Leary) (13). Como fracaso de la técnica podemos resaltar la presencia de una paciente que necesitó una EBAH, y posteriormente una histerectomía. Se observó paso fino de contraste en la angiografía previa a la EBAH, pero con un sangrado activo. El tiempo transcurrido (12 horas) desde la in-

tervención, nos hace pensar que esto se debió a una técnica quirúrgica incorrecta.

En nuestra opinión, el tiempo transcurrido entre el inicio de la hemorragia y la decisión de realizar una cirugía, es uno de los factores más importantes para que la LBAH sea eficaz, cuando el estatus hemodinámico y hematológico esté controlado. Si se decide realizar una EBAH, la paciente debe presentar signos vitales estables con un sangrado activo persistente. El tratamiento de la hemorragia postparto grave requiere no sólo una técnica quirúrgica correcta, sino también un criterio adecuado en la toma de decisiones.

En nuestra experiencia, aunque el sangrado vaginal disminuye de forma significativa, no se detiene de forma abrupta, probablemente debido a las alteraciones de la coagulación y a la circulación colateral. Éste es uno de los argumentos que explica por qué en algunos casos se realiza la ligadura adicional de los vasos útero-ováricos, preservando las trompas de Falopio.

Se han descrito muchos embarazos tras ligadura de arterias hipogástricas (3, 5, 4, 14, 15) pero aún no se han publicado series amplias con seguimiento. No existen muchos casos descritos en caso de otras técnicas, hay publicado un embarazo tras una sutura de B-Lynch, en el que también se realizó LBAH (16). Nizard y col (5) observaron en la mayor serie publicada, 21 embarazos de 68 LBAH/EBAH, una tasa de

aborto del 14%, similar a la de la población general. Más tarde, no se encontró mayor prevalencia de esterilidad secundaria o retrasos de crecimiento intrauterino provocados por el procedimiento. Y lo que es más importante, sólo tres casos presentaron hemorragia postparto, que fue resuelta con tratamiento conservador. Los tres embarazos de nuestra serie fueron normales, sin ninguna complicación como hemorragia postparto o retraso de crecimiento intrauterino. Tiene especial interés que en uno de ellos se había realizado ligadura de los vasos útero-ováricos en el momento de la LBAH; esta circunstancia no era conocida previamente por nosotros. El impacto psicológico, factor no estudiado en la literatura, puede ser un motivo por el que otras mujeres no presentaron deseo gestacional.

Papp y col (3) presentaron un embarazo con éxito tras una ligadura bilateral de la arteria ilíaca interna, con unas ondas de velocidad de flujo de la arteria uterina normales a lo largo del embarazo. Además, Chitrit y col (6) describieron la identificación de una onda de flujo de la arteria uterina normal, pero con una baja impedancia de la velocidad de flujo sanguíneo 2 días después de la LBAH. Greenwood (17), hipotetiza que los vasos colaterales y la expansión de volumen sanguíneo de la paciente son suficientes para mantener una presión normal en las arterias uterinas en el útero de una gestante con una LBAH previa. La circulación colateral de las pacientes jóvenes es mejor, esta observación revela que el procedimiento no disminuye la perfusión uterina, pero provoca la existencia de una impedancia más baja en los vasos uterinos. Estos hallazgos añaden información al efecto negativo no documentado sobre la función reproductiva y la fertilidad tras la LBAH. La identificación de la rama ascendente de la arteria uterina, con su notch protodiastólico típico en la onda de velocidad de flujo, es remarcable en todos los casos excepto en uno.

El curso normal de los 3 embarazos presentados en nuestra serie revela que el procedimiento (LBAH y ligadura de vasos útero-ováricos), no disminuye de forma clara la perfusión uterina y ovárica; solamente cambiaría la "vía anatómica" de la circulación uterina. Sin embargo, la única mujer cuyo Doppler de arterias uterinas no podía ser registrado, no consiguió quedarse embarazada. Aunque la biopsia de endometrio mostró una histología normal y no hubo cambios en su ciclo menstrual, la falta inesperada de flujo en la arteria uterina puede reflejar la ausencia de fenómeno de revascularización. Aunque ésta sólo es una observación clínica, el Doppler debe ser tenido en cuenta como parte del estudio de una mujer tras una LBAH/EBAH.

El estudio cuantitativo de la onda de flujo de la arteria uterina (índice de resistencia, índice de pulsatilidad) ha sido objeto de múltiples estudios como posible factor de infertilidad en las técnicas de reproducción asistida. De esta forma, el estatus de fertilidad resultaría inversamente proporcional a la resistencia de la arteria uterina. Los índices Doppler de la arteria uterina han sido estudiados en úteros de mujeres no gestantes con y sin LBAH por miomas, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en el seguimiento (18). Desafortunadamente, nuestra serie es demasiado corta para estudiar la relación entre los hallazgos del Doppler y la fertilidad. La misma circunstancia se presenta en la literatura (5). El rango de IR de nuestra serie es ancho, pero los casos con embarazo posterior registran un índice de resistencia medio. Se propone un registro multicéntrico para intentar responder a la pregunta de que si el IR/IP puede constituir un factor pronóstico en su futuro reproductivo hipotético.

En conclusión, la oclusión de la arteria hipogástrica es un procedimiento seguro y efectivo para solucionar la hemorragia postparto, con la posibilidad de conservar la fertilidad. Los futuros embarazos no parecen presentar un riesgo aumentado, tanto de hemorragia postparto, como de retraso de crecimiento intrauterino. La revascularización uterina puede demostrarse mediante un estudio Doppler de las arterias uterinas. Su ausencia puede constituir un factor negativo en la futura reproducción, aunque esto debe ser evaluado en un estudio multicéntrico. Este procedimiento debe formar parte de la formación obstétrica.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AbouZahr C.:** Global burden of maternal death and disability. *Br Med Bull* 2003; 67: 1-11.
2. **Neve TE, Escalante MG, Tordecillas WM, Alfaro AM.:** Ligation of the hypogastric arteries: analysis of 400 cases. *Ginecol Obstet Mex* 1993; 61: 242-6.
3. **Papp Z, Sztanyik L, Szabo I, Inovay J.:** Successful pregnancy after bilateral internal iliac artery ligation monitored by color Doppler imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7: 211-2.
4. **Wagaarachi PT, Fernando L.:** Fertility following ligation of internal iliac arteries for life-threatening obstetric haemorrhage. *Hum Reprod* 2000; 15: 1311-3.
5. **Nizard J, Barrinque L, Frydman R, Fernandez H.:** Fertility and pregnancy outcomes following hypogastric artery ligation for severe post-partum haemorrhage. *Hum Reprod* 2003; 18: 844-8.
6. **Chitrit Y, Guillaumin D, Caubel P, Herrero R.:** Absence of flow velocity waveform changes in uterine

- arteries after bilateral internal iliac artery ligation. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182: 727-728.
7. **Khelifi A, Amamou K, Salem A, Hmaied L, Jouini S, Rzigua H, Hamza R.:** Therapeutic ligation of hypogastric arteries: color Doppler follow-up. *J Radiol* 2000; 81: 607-610.
 8. **Demirci F, Ozdemir I, Safak A, Ozden S, Somunkiran A.:** Comparison of colour Doppler indices of pelvic arteries in women with bilateral hypogastric artery ligation and controls. *J Obstet Gynaecol* 2005; 25: 273-274.
 9. **Still DK.:** Postpartum haemorrhage and other third stage problems. In: High risk pregnancy management options. James DK, Steer PJ, Weiner CP, Gonik B (editors). London: W.B. Saunders; 1999.
 10. **Clark AL, Phelan JP, Yeh SY, Bruce SR, Paul RH.:** Hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage. *Obstet Gynecol* 1985; 66: 353-6.
 11. **Management in intractable obstetric haemorrhage:** an audit study on 61 cases. Ledee N, Ville Y, Musset D, Mercier F, Frydman R, Fernandez H. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 94 (2001) 189-196.
 12. **B-Lynch C, Coker A, Lawal AH, Abu J, Cowen MJ.:** The B-Lynch surgical technique for the control of massive postpartum haemorrhage: an alternative to hysterectomy? Five cases reported. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104: 372-5.
 13. **O'Leary JA.:** Uterine artery ligation in the control of post-cesarean hemorrhage. *J Reprod Med* 1995; 40: 189 -93.
 14. **Casele HL, Laifer SA.:** Successful pregnancy after bilateral hypogastric artery ligation. A case report. *J Reprod Med* 1997; 42: 306-8.
 15. **Aguilar, RE and Cabrera JH.:** Embarazos obtenidos despues de la ligadura de las arterias iliacas internas. *Gynecol. Obst. Mexico*, 1976; 40: 445-449.
 16. **Api M, Api O, Yayla M.:** Fertility after B-Lynch suture and hypogastric artery ligation. *Fertility and Sterility* 2005, 84; 2: 509.
 17. **Greenwood IH, Glickman MG, Schwartz PH, Morse SS, Denny DE.:** Obstetric and nonmalignant gynecologic bleeding: treatment with angiographic embolization. *Radiology* 1987; 164: 55-9.
 18. **Comparison of clinical outcomes and spectral Doppler indices of uterine and ovarian stromal arteries in women undergoing myomectomy with or without hypogastric arterial ligation** *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 831-836.