

Efectos de la desarterialización uterina en el flujo sanguíneo uterino y ovárico

Sebastián Carranza-Lira,^a
Liliana Janet Sillas-Pardo,^b
Sergio Rosales-Ortiz^c

Uterine and ovary blood flow after uterine desarterialization

Background: The aim of this article is to compare the effect of uterine desarterialization (UD) and hypogastric arteries ligation (HAL) in uterine and ovarian blood flow indirectly measured with the pulsatility index (PI).

Methods: Women in which UD or HAL was carried out for obstetric hemorrhage control were studied. Control group were puerperal women in which no UD or HAL was carried out. In all them uterine and ovarian blood flow was evaluated with the PI measured with Doppler ultrasound at 48 hours, 15 days and at 6 weeks after the procedure. Mann-Whitney *U* test was used for comparison between the groups and Wilcoxon test for comparisons inside each group.

Results: Thirteen patients with UD, 11 with HAL and 10 without any procedure were studied. Uterine arteries PI, was significantly greater at 48 hr and at 15 days in the UD group and at 48 hr, 15 days and 6 weeks in the HAL group when compared with the control group. No differences were found in PI between UD and HAL groups. Ovarian PI was significantly greater in the groups with UD and HAL when compared with the control group at 48 hr, 15 days and 6 weeks, and lower in UD group when compared with HAL groups at 15 days and six weeks.

Conclusions: Both procedures showed significant decrease in the uterine blood flow, but the ovarian flow was more restricted with HAL.

Keywords

Postpartum Hemorrhage

Blood Circulation

Uterus

Ovary

Palabras clave

Hemorragia Posparto

Circulación Sanguínea

Útero

Ovario

Recibido: 22/08/2016

Aceptado: 03/01/2017

Se define hemorragia obstétrica (HO) a la pérdida sanguínea mayor de 500 cc después de un parto y mayor de 1000 cc después de una cesárea.¹ Para el tratamiento de la HO refractaria al tratamiento médico existen distintas alternativas con las que se puede, además, preservar el útero, como son: la ligadura de arterias hipogástricas (LAH) y la desarterialización uterina (DAU), cuyo éxito es cercano al 100% cuando son realizadas por un cirujano experimentado.^{2,3}

En la DAU se realiza la ligadura bilateral de la arteria uterina y de las arterias útero-ováricas. Existe la técnica de triple ligadura de Tsurulnikov, realizada por primera vez en 1979, la cual se ha propuesto como la más completa devascularización ya que se ligan las arterias uterinas, las arterias útero-ováricas y la arteria de los ligamentos redondos.³ En nuestro medio se realiza la técnica conocida como de Posadas, la cual consiste en exteriorizar el útero de la cavidad abdominal (el ayudante hace tracción del útero hacia el pubis con una compresa húmeda), se visualizan las arterias uterinas en la cara posterior del útero y se coloca un punto con aguja de medio círculo de 37 mm y sutura absorbible del número 1 que abarca 2 cm de miometrio. Posteriormente, se pasa a través del ligamento ancho involucrando al paquete vascular uterino en un solo tiempo, 2 cm por debajo de la histerotomía o segmento uterino, este procedimiento se realiza para cada arteria uterina.⁴ Para ligar la arteria tubaria interna se deben localizar las ramas de la arteria ovárica, siguiendo el trayecto del vaso que se dirige hacia la porción proximal de la trompa y visualizando su trayecto a través del ligamento ancho. Se coloca un punto transfixivo con aguja de medio círculo de 37 mm y sutura absorbible del número 0, se verifica la hemostasia y se regresa el útero a la cavidad.⁴

La LAH es otra técnica para el manejo de las hemorragias operatorias o posoperatorias en obstetricia, la cual puede salvar la vida de la paciente.⁵ En esta, las ligaduras se realizan a 2 cm del surgimiento de la arteria hipogástrica para no lesionar el tronco posterior.^{6,7}

En el hospital donde laboramos se prefiere la DAU, debido a que es una técnica más rápida y con menor riesgo de lesionar estructuras pélvicas. La LAH se ha asociado con mayor compromiso vascular al piso pélvico y con un mayor

^aInstituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", División de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

^bInstituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", Residente de la especialidad de Ginecología y Obstetricia. Ciudad de México, México

^cInstituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", Servicio de Ultrasonido. Ciudad de México, México

Comunicación con: Sebastián Carranza Lira

Teléfono: 5528 4657

Correo electrónico: drsebastiancarranza@gmail.com

Introducción: el objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de la desarterialización uterina (DAU) y la ligadura de arterias hipogástricas (LAH) en el flujo sanguíneo uterino y ovárico medido indirectamente con el índice de pulsatilidad (IP).

Métodos: se estudiaron pacientes a las cuales se realizó DAU o LAH para control de hemorragia obstétrica y púerperas posparto (controles), en quienes no se había realizado procedimiento alguno. En todas se midió el IP en la arteria uterina y en el ovario con ultrasonido Doppler a las 48 horas, 15 días y 6 semanas de la cirugía o el parto. Para comparar los grupos entre sí se utilizó *U* de Mann-Whitney y al interior de cada grupo prueba de Wilcoxon.

Resultados: se estudiaron 13 pacientes con DAU, 11 con LAH y 10 controles. El IP en las arterias uterinas fue mayor a las 48 horas y 15 días en el grupo con DAU y a las 48 horas, 15 días y seis semanas en el grupo con LAH, al compararlos con el control. No hubo diferencias en el IP entre el grupo con DAU y LAH. El IP ovárico fue significativamente mayor en los grupos con DAU y LAH al compararlo con el grupo control, a las 48 horas, 15 días y 6 semanas, y menor en el grupo con DAU al compararlo con el grupo con LAH a los 15 días y seis semanas.

Conclusiones: ambos procedimientos disminuyeron significativamente el flujo sanguíneo uterino pero el flujo ovárico se restringió más con la LAH.

riesgo de lesión de las estructuras pélvicas.^{8,9} Aunque teóricamente la LAH compromete más el flujo sanguíneo a la pelvis, no hay reportes que comparen el flujo sanguíneo uterino y ovárico entre la DAU y la LAH. El índice de pulsatilidad (IP) se utiliza, entre otros, para medir resistencias periféricas,¹⁰ y puede ser de utilidad para determinar de manera indirecta el flujo hacia un órgano, ya que a mayor valor del IP implica mayor obstrucción al flujo.

Así, el objetivo del presente trabajo fue comparar el efecto de la DAU y la LAH en el flujo sanguíneo uterino y ovárico medido indirectamente con el índice de pulsatilidad.

Material y métodos

Se estudiaron pacientes en quienes se les realizó DAU con la técnica de Posadas o LAH, como medida para control de la hemorragia obstétrica durante la cesárea. Como grupo control, se estudió un grupo de mujeres púerperas posparto en quienes no se había realizado DAU o LAH. En todas se analizó la edad (años), número de gestas, partos, abortos y cesáreas. Se midió el peso (Kg) y la talla (m), y se calculó el índice de masa corporal (IMC, peso en kg/talla m²). A todas se les realizó ultrasonido Doppler para valorar el flujo sanguíneo por medio del IP (velocidad sistólica máxima menos velocidad diastólica mínima, dividida por la velocidad media durante el ciclo completo) en las arterias uterinas y en los ovarios en los siguientes tiempos: a las 48 horas inmediatas al procedimiento, a los 15 días y a las seis semanas del mismo, todas las mediciones fueron hechas por el mismo observador. En el grupo control se realizó la medición del IP en los mismos tiempos.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística no paramétrica. Las diferencias entre los grupos se determinaron con *U* de Mann-Whitney, y las diferencias dentro de cada grupo con prueba de Wilcoxon. El protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética en Investigación del hospital, con el número de registro R-2015-3606-35; asimismo, las pacientes firmaron el consentimiento informado.

Resultados

Se estudiaron 35 pacientes, en 13 se les había realizado DAU y en 11 LAH al momento de la cesárea. Diez mujeres (10) en puerperio posparto de embarazo término, en quienes no se había realizado procedimiento alguno, constituyeron el grupo control. Al comparar los grupos entre sí, no hubo diferencias significativas entre ellos en cuanto a edad, peso, talla e IMC. El número de gestas, partos, abortos y cesáreas, se muestra en el **cuadro I**.

Cuadro I Datos generales de las pacientes de los tres grupos de estudio

Datos generales	DAU	LAH	Control
Edad (años)	30.0 (25-42)	30 (22-39)	29 (21-37)
Gestas	2 (1-4)	2 (1-4)	2 (1-4)
Partos	0 (0-1)	0 (0-2)	0 (0-2)
Abortos	0 (0-2)	0 (0-2)	0.5 (0-2)
Cesáreas	1 (0-3)	2 (1-2)	1 (0-3)
Peso (Kg)	70 (54-103)	65 (55-75)	66 (56-81)
Talla (m)	1.58 (1.55-1.69)	1.6 (1.53-1.68)	1.56 (1.49-1.7)
Índice de masa corporal	28.0 (19.4-37.8)	26.4 (21.2-28.6)	26.5 (23.5-34.1)

DAU = Desarterialización uterina; LAH = Ligadura de arterias hipogástricas

En el grupo con DAU las indicaciones para la cesárea fueron: falta de progresión del trabajo de parto 38.5% (*n* = 5), cesárea iterativa 23.1% (*n* = 3), expulsivo prolongado 15.4% (*n* = 2), por petición 15.4% (*n* = 2) y macrosomía fetal 7.7% (*n* = 1).

Las complicaciones que generaron la HO fueron: atonía uterina 38.5% (*n* = 5), prolongación de la histerotomía 38.5% (*n* = 5), desgarro de la comisura 15.4% (*n* = 2) y hematoma de la comisura 7.7% (*n* = 1).

En el grupo con LAH, las indicaciones de cesárea fueron: falta de progresión del trabajo de parto 36.4% (4), cesárea iterativa 27.3% ($n = 3$), ruptura prematura de membranas con cérvix desfavorable 18.2% ($n = 2$), cesárea previa 9.1% ($n = 1$) y por petición 9.1% ($n = 1$).

Las complicaciones que causaron la HO fueron: prolongación de la histerotomía 36.4% ($n = 4$), hematoma de la comisura 27.3% ($n = 3$), atonía uterina 18.2% ($n = 2$) y desgarro de la comisura 18.2% ($n = 2$).

Al comparar el IP en las arterias uterinas, este fue significativamente mayor a las 48 horas y a los 15 días en el

grupo en el que se realizó DAU al compararlo con el grupo control. Lo mismo sucedió en el grupo en el que se realizó LAH al compararlo con el grupo control. A las seis semanas no hubo diferencias entre los grupos.

Al analizar el IP ovárico, este fue significativamente mayor en el grupo con DAU al compararlo con el grupo control, tanto a las 48 horas como a los 15 días y las 6 semanas, lo mismo sucedió en el grupo con LAH.

El IP ovárico fue significativamente menor en el grupo con DAU al compararlo con el de LAH a los 15 días y 6 semanas del procedimiento (cuadro II).

Cuadro II Comparación del IP en arteria uterina y ovario entre las pacientes de los tres grupos de estudio

IP en			DAU	LAH	Control
Uterinas	Izquierda	48 horas	1.54 (0.55-3.19) ^e	1.01 (0.69-2.1) ^e	0.55 (0.36-1.2) ^{e,e}
	Derecha		1.3 (0.57-1.64) ^e	0.89 (0.38-1.98) ^a	0.56 (0.38-0.88) ^{a,e}
	Izquierda	15 días	1.27 (0.45-2.75) ^e	0.97 (0.6-2.0) ^e	0.45 (0.38-0.91) ^{e,e}
	Derecha		1.1 (0.41-1.28) ^e	0.86 (0.31-1.89) ^f	0.38 (0.29-0.75) ^{e,f}
	Izquierda	6 semanas	0.65 (0.3-1.1)	0.59 (0.36-0.95)	0.77 (0.34-1.36)
	Derecha		0.56 (0.35-0.98)	0.48 (0.29-0.67)	0.71 (0.26-1.58)
Ovarios	Izquierda	48 horas	1.73 (0.6-2.8) ^a	1.97 (0.91-2.6) ^b	0.4 (0.29-3.41) ^{a,b}
	Derecha		1.27 (0.35-2.9) ^f	1.95 (0.81-2.27) ^e	0.46 (0.18-1.01) ^{e,f}
	Izquierda	15 días	1.19 (0.52-1.93) ^{a,c}	1.71 (0.9-2.4) ^{a,c}	0.37 (0.28-2.3) ^{a,a}
	Derecha		1.26 (0.5-1.8) ^{d,e}	1.65 (0.76-2.1) ^{d,e}	0.43 (0.29-0.95) ^{e,e}
	Izquierda	6 semanas	0.93 (0.45-1.1) ^{a,a}	1.21 (0.75-1.62) ^{a,b}	0.3 (0.18-1.75) ^{a,b}
	Derecha		0.85 (0.55-1.1) ^{e,f}	1.02 (0.76-1.4) ^{e,f}	0.35 (0.21-0.82) ^{e,e}

a: $p < 0.01$; b: $p < 0.02$; c: $p < 0.03$; d: $p < 0.05$; e: $p < 0.001$; f: $p < 0.002$

IP = Índice de pulsatilidad; DAU = Desarterialización uterina; LAH = Ligadura de arterias hipogástricas

Tanto en el grupo con DAU como con LAH hubo disminución del IP de las arterias uterinas desde las 48 horas del procedimiento hasta las 6 semanas, cuando fue la última medición y en el grupo control fue entre las 48 horas y los 15 días. En el ovario hubo disminución del IP desde las 48 horas hasta las seis semanas en los tres grupos, con excepción del grupo control en el que no hubo disminución entre las 48 horas y los 15 días (cuadro III).

Al comparar los porcentajes de modificación entre las 48 horas y 6 semanas en las arterias uterinas, estos fueron significativamente mayores en el grupo control al compararlo con el de la DAU y la LAH (cuadro IV).

Al analizar el cambio porcentual en el IP tanto de las arterias uterinas en el grupo con DAU como con LAH, hubo disminución significativa del mismo al comparar el cambio ocurrido entre las 48 horas y los 15 días, y entre los 15 días y las seis semanas, mientras que en el grupo control no hubo cambios. En el ovario hubo disminución en el porcentaje de cambio del IP entre las 48 horas y los 15 días al compararlo con el de las 48 horas y 6 semanas en los tres grupos (cuadro V).

Discusión

Existen distintas técnicas para el control de la HO, dos de las más utilizadas son la DAU y la LAH, sin embargo se ha dicho que esta última condiciona mayor repercusión en la circulación pélvica e incluso ovárica.^{2,3}

En este estudio se decidió evaluar el impacto en el flujo sanguíneo de ambas técnicas utilizando el IP como un marcador indirecto del flujo al útero y a los ovarios.

Ambos procedimientos mostraron disminución significativa en el flujo al compararlos con el grupo control. Al comparar ambas técnicas se pudo observar que la DAU ocasionó un mayor compromiso en el flujo sanguíneo hacia el útero que la LAH, aunque no se logró obtener significancia estadística. Esto es importante ya que cuando la hemorragia es de origen uterino, la DAU disminuye más el aporte sanguíneo al útero. Con respecto al flujo ovárico, este se vio más restringido en el grupo con LAH que en el DAU.

En el grupo con DAU y LAH se observó disminución de la obstrucción al flujo sanguíneo conforme mayor tiempo

Cuadro III Comparación de IP en arteria uterina y ovario en cada grupo por separado

IP en			DAU	LAH	Control
Uterinas	Izquierda	48 horas	1.54 (0.55-3.19) ^{c,c}	1.01 (0.69-2.1) ^{e,e}	0.55 (0.36-1.2) ^h
		Derecha	1.3 (0.57-1.64)	0.89 (0.38-1.98) ^{e,e}	0.56 (0.38-0.88) ^h
	Izquierda	15 días	1.27 (0.45-2.75) ^{c,c}	0.97 (0.6-2.0) ^{e,e}	0.45 (0.38-0.91) ^h
		Derecha	1.1 (0.41-1.28) ^{c,c}	0.86 (0.31-1.89) ^{e,e}	0.38 (0.29-0.75) ^h
	Izquierda	6 semanas	0.65 (0.3-1.1) ^{c,c}	0.59 (0.36-0.95) ^{e,e}	0.77 (0.34-1.36)
		Derecha	0.56 (0.35-0.98) ^{c,c}	0.48 (0.29-0.67) ^{e,e}	0.71 (0.26-1.58)
Ovarios	Izquierda	48 horas	1.73 (0.6-2.8) ^{b,d}	1.97 (0.91-2.6) ^{e,e}	0.4 (0.29-3.41) ^{a,i}
		Derecha	1.27 (0.35-2.9)	1.95 (0.81-2.27) ^e	0.46 (0.18-1.01)
	Izquierda	15 días	1.19 (0.52-1.93) ^{b,c}	1.71 (0.9-2.4) ^{e,e}	0.37 (0.28-2.3) ^{a,b}
		Derecha	1.26 (0.5-1.8) ^{b,g}	1.65 (0.76-2.1) ^f	0.43 (0.29-0.95) ^a
	Izquierda	6 semanas	0.93 (0.45-1.1) ^{c,d}	1.21 (0.75-1.62) ^{e,e}	0.3(0.18-1.75) ^{b,j}
		Derecha	0.85 g (0.55-1.1) ^{b,g}	1.02 (0.76-1.4) ^{e,f}	0.35 (0.21-0.82) ^a

a: $p < 0.01$; b: $p < 0.02$; c: $p < 0.001$; d: $p < 0.002$; e: $p < 0.003$; f: $p < 0.004$; g: $p < 0.005$; h: $p < 0.007$; i: $p < 0.009$

IP = Índice de pulsatilidad; DAU = Desarterialización uterina, LAH = Ligadura de arterias hipogástricas

Cuadro IV Comparación de los cambios porcentuales en los IP entre los tres grupos

IP en			DAU	LAH	Control
Uterinas	Izquierda	48 h-15 d	89.6 (79.0-99.0)	86.4 (63.1-98.9)	83.0 (68.7-105.6)
		Derecha	84.9 (68.5-97.7)	87.1 (64.5-99.0)	83.0 (50.7-108.5)
	Izquierda	48 h-6 s	45.2 (10.7-77.2) ^d	52.4 (32.6-72.5) ^a	140.0 (44.9-296.0) ^{a,d}
		Derecha	49.1 (24.5-81.0) ^b	55.6 (19.5-87.0) ^c	131.0 (40.0-405.1) ^{b,c}
Ovarios	Izquierda	48 h-15 d	91.9 (46.8-119.0)	92.3 (72.6-98.9)	82.1 (67.4-107.0)
		Derecha	95.9 (44.8-176.5)	90.0 (74.5-140.3)	93.0 (57.9-224.1)
	Izquierda	48 h-6 s	57.8 (35.0-100.0)	70.8 (49.2-82.4)	71.8 (45.2-117.2)
		Derecha	62.4 (30.7-170.6)	68.2 (47.2-94.0)	82.1 (41.2-155.2)

a: $p < 0.02$; b: $p < 0.03$; c: $p < 0.05$; d: $p < 0.003$

h = Horas; d = días; s = semanas; IP = Índice de pulsatilidad; DAU = Desarterialización uterina; LAH = Ligadura de arterias hipogástricas

Cuadro V Cambios porcentuales en los IP en cada grupo por separado

IP en			DAU	LAH	Control
Uterinas	Izquierda	48 h-15 d	89.6 (79.0-99.0) ^c	86.4 (63.1-98.9) ^d	83.0 (68.7-105.6)
		Derecha	84.9 (68.5-97.7) ^c	87.1 (64.5-99.0) ^d	83.0 (50.7-108.5)
	Izquierda	48 h-6 s	45.2(10.7-77.2) ^c	52.4 (32.6-72.5) ^d	140.0(44.9-296.0)
		Derecha	49.1 (24.5-81.0) ^c	55.6 (19.5-87.0) ^d	131.0 (40.0-405.1)
Ovarios	Izquierda	48 h-15 d	91.9 (46.8-119.0) ^c	92.3 (72.6-98.9) ^d	82.1 (67.4-107.0) ^b
		Derecha	95.9 (44.8-176.5) ^f	90.0 (74.5-140.3) ^e	93.0 (57.9-224.1) ^a
	Izquierda	48 h-6 s	57.8 (35.0-100.0) ^c	70.8 (49.2-82.4) ^d	71.8 (45.2-117.2) ^b
		Derecha	62.4 (30.7-170.6) ^f	68.2 (47.2-94.0) ^e	82.1 (41.2-155.2) ^a

a: $p < 0.02$; b: $p < 0.04$; c: $p < 0.001$; d: $p < 0.003$; e: $p < 0.004$; f: $p < 0.009$

h = Horas; d = días; s = semanas; IP = Índice de pulsatilidad; DAU = Desarterialización uterina; LAH = Ligadura de arterias hipogástricas

transcurrió desde la cirugía, detectada por disminución del IP, lo que significa que los flujos sanguíneos tienden a restablecerse con ambos procedimientos una vez que se disuelven las suturas, lo cual ya ha sido reportado.⁸

El cambio porcentual en el IP de la arteria uterina entre las 48 horas y las 6 semanas solo fue significativamente mayor en el grupo control al compararlo con los otros dos grupos, en la evaluación del porcentaje de cambio en el ovario no hubo diferencias.

Este trabajo tuvo el inconveniente de haber utilizado como grupo control a mujeres puérperas posparto, ya que el control ideal debió haber sido el de aquellas mujeres con cesárea pero sin DAU o LAH. Asimismo, si el tamaño de muestra hubiera sido mayor, tal vez hubiera sido posible detectar diferencias en los flujos uterinos entre ambas técnicas.

Es posible concluir que ambos procedimientos son satisfactorios para el control de la HO, sin embargo, cuando

el sitio de la hemorragia es el útero, la DAU es el que mejor resultado tiene debido a la mayor disminución del flujo a este órgano (mayor IP), y el que compromete en menor grado la circulación ovárica y es de más fácil ejecución.

Agradecimientos

Al Dr. Alejandro Posadas Nava, por su asesoría para la descripción de la técnica de la desarterialización uterina.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Serrano-Berrones MA. Comparación de dos técnicas quirúrgicas conservadoras para el tratamiento de la hemorragia obstétrica. *Rev Esp Méd Quir.* 2013;18(2):100-107.
- Torreblanca NE, Merchan EG, Walter TMA, Acosta AMA. Ligadura de arterias hipogástricas análisis de 400 casos. *Ginecol Obstet Mex.* 1993;61(9):242-246.
- Morel O, Malartic C, Muhlstein J, Gayat E, Judlin P, Soyer P, et al. Pelvic arterial ligations for severe postpartum hemorrhage. Indications and techniques. *J Visc Surg.* 2011;148(2):e95-e102.
- Morán CE, Martínez ROA. Normas en ginecología y obstetricia con calidad seguridad y ética IMSS Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineco Obstetricia 4 "Luis Castelazo Ayala", Universum, 1ª ed., pp. 387-392.
- Hurtado-Estrada G, Cárdenas-González S, Barrón-Fuentes A, Codero-Galera CA, Morales-Palomares M, Vargas-Hernández VM, et al. Ligadura de arterias hipogástricas, una cirugía heroica para evitar la mortalidad en ginecoobstetrici. *Archivos de Investigacion Materno Infantil.* 2009;1(3):138-143. Disponible en: www.mediagraphic.com/pdfs/imi/imi/2009/imi093i.pdf
- Burchell RC. Internal iliac artery ligation: hemodynamics. *Obstet Gynecol.* 1964;24:737-739.
- Boynukalin FK, Boyar H, Gormus H, Aral AI, Boyar N. Bilateral hypogastric artery ligation in emergency setting for intractable postpartum hemorrhage: a secondary care center experience. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2013;40(1):85-8.
- Domingo S, Perales-Puchalt A, Soler I, Marcos B, Tamarit G, Pellicer A. Clinical outcome, fertility and uterine artery Doppler scans in women with obstetric bilateral internal iliac artery ligation or embolization. *J Obstet Gynecol.* 2013;33(7):701-704.
- Sziller I, Hupuczi P, Papp Z. Hypogastric artery ligation for severe hemorrhage in obstetric patients. *J Perinat Med.* 2007;35(3):187-192.
- Greatty O. Índice de pulsatilidad. Carabobo, Venezuela: Arterias y Venas; 2000. Disponible en: <http://arteriasyvenas.org/index/page/9/>

Cómo citar este artículo:

Carranza-Lira S, Sillas-Pardo LJ, Rosales-Ortiz S. Efectos de la desarterialización uterina en el flujo sanguíneo uterino y ovárico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2018;56(2):143-7.