

# PROGRESOS de OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

[www.elsevier.es/pog](http://www.elsevier.es/pog)



## ORIGINAL

# La malformación arteriovenosa uterina. Una lesión más frecuente y grave de lo sospechado

Luis Eduardo Machado <sup>a</sup>, Francisco Raga <sup>b</sup>, Klever Chagas <sup>a</sup>, Francisco Bonilla Jr. <sup>b</sup>, Juan Carlos Castillo <sup>b</sup> y Fernando Bonilla-Musoles <sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> INTRO, Salvador, Bahia, Brasil

<sup>b</sup> Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Valencia, España

Recibido el 16 de febrero de 2009; aceptado el 17 de septiembre de 2009

Accesible en línea el 24 de diciembre de 2009

## PALABRAS CLAVE

Malformación arteriovenosa uterina;  
Doppler;  
Angiografía

## Resumen

**Introducción:** La malformación arteriovenosa uterina es una patología de presentación más frecuente de lo relatado y de consecuencias, en algunos casos, muy severas.

**Material y método:** Se describen 8 casos.

**Resultados y discusión:** La malformación arteriovenosa uterina; de origen congénito, infrecuente, o secundario a procesos obstétricos, se caracteriza por la presencia de un ovillo vascular, formado por dilataciones arteriovenosas, de localización intramiometrial que se extiende, solo en los casos congénitos, a otras zonas vasculares de la pelvis menor. Cursa siempre con un evento hemorrágico intenso. El diagnóstico es ecográfico Doppler y confirmación con angiografía. Es condición “sine qua non” una  $\beta$ -hCG negativa o su negativización previa. El tratamiento hoy recomendado es la embolización. Se describen los avances en el diagnóstico y tratamiento en base a 8 casos propios.

© 2009 SEGO. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Arteriovenous  
malformations uterine;  
Doppler;  
Angiography

**Uterine arteriovenous malformation: A more common and serious condition than suspected**

## Abstract

**Introduction:** Uterine arteriovenous malformation (AVM) is more common than it is reported to be and is a potentially life-threatening condition often secondary to uterine trauma or pregnancy. Congenital origin is also reported but is less common.

**Material and methods:** Eight cases are described.

**Results and discussion:** AVM is characterised by the presence of an intra-myometrial arteriovenous skein. Congenital cases may extend to vascular zones of the minor pelvis and/or other organs. The onset of AVMs is usually severe bleeding. Doppler ultrasound is the first diagnosis

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [profesorbonillamusoles@hotmail.com](mailto:profesorbonillamusoles@hotmail.com) (F. Bonilla-Musoles).

approach, but, angiography remains the gold standard for diagnostic evaluation. A previous negative pregnancy test is a "sine qua non" condition. Embolization is the more acceptable form of treatment. The therapeutic advances in their diagnosis and treatment are described, based on 8 personal cases.

© 2009 SEGO. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La malformación arteriovenosa uterina (MA-VU)<sup>1</sup> es una anomalía vascular extremadamente infrecuente de la que existirían apenas 100 casos<sup>1-4</sup>. De hecho, las mayores estadísticas no superan los 25.

Son dilataciones varicosas, arteriovenosas intramometrales, sin afectación capilar. Se clasifican en congénitas y adquiridas. Las primeras serían las genuinas e infrecuentes, mientras que de las adquiridas están siendo publicados cada vez más casos<sup>1,4</sup>. Las congénitas resultan del desarrollo embrionario anormal de estructuras vasculares primitivas, resultando en la presencia de múltiples dilataciones y comunicaciones anormales arteriovenosas. Tienden a mostrar<sup>5-7</sup>:

- Múltiples arterias alimenticias.
- Un ovillo de vasos con características histológicas arteriales y venosas.
- Numerosas venas de drenaje.

Las adquiridas, al contrario, muestran fistulas miometriales entre ramas arteriales y venosas<sup>8</sup>. Tienen arterias procedentes de las ilíacas internas normales, sin suplemento vascular extra al útero y presentan el ovillo característico<sup>9</sup>. Muchos casos son asintomáticos, o solo con hipermenorreas, pudiendo ser confundidos con síndromes de congestión pélvica<sup>10</sup>, de aquí que su frecuencia debe ser más alta<sup>1,4</sup>.

En los congénitos hay anomalías vasculares en otras áreas pélvicas y/o resto del organismo (cerebro, piel, otras vísceras).

Las adquiridas son generalmente traumáticas, más comunes en casos previamente afectos de neoplasia trofoblástica gestacional (NTG) o tumor trofoblástico del lecho placentario (*placental site trophoblastic tumour [PSTT]*), donde la lesión que afecta al miometrio se puede producir y mantener<sup>4</sup>. Muchos son desencadenados por causas obstétricas (multiparidad, abortos), intervenciones (miomectomías, resecciones, legrados o cesáreas), problemas placentarios (acreditismos) u otras patologías (cánceres de cérvix o endometrio).

Queda la duda, que puede solventarse con las imágenes ecográficas y la angiografía, sobre un sustrato vascular anómalo congénito previo en los casos adquiridos.

La historia es crítica para diferenciarlos, pues como vemos<sup>1-4</sup> la imagen ecográfica transvaginal (EV) es muy similar.

Los adquiridos cursan con hemorragias vaginales intermitentes pero torrenciales, que sugieren una causa arterial<sup>8</sup>. Esta puede ser la clínica inicial, aunque generalmente, existe un antecedente hemorrágico previo. El reconocimiento de que el origen de la hemorragia es una MA-VU será fundamental para la evolución y tratamiento, ya que la práctica de un legrado hemostático puede agravarla, incluso conducir a la muerte<sup>4,9</sup>.

Tradicionalmente, han sido tratados con ligadura de arterias hipogástricas o histerectomía. La embolización es una alternativa que preserva la fertilidad, deseo común en varios de nuestros casos, brindando excelentes resultados.

## Material y método

Desde el año 2006, y entre todas las ecografías vaginales, se han colectado ocho casos que cumplen los criterios de MA-VU que se especifican más adelante. Todos ellos una vez confirmados fueron sometidos nuevamente a ecografía vaginal 2D angio-Doppler (Alpha 10, Aloka®, Japón, transductor sectorial de 5 y 7,5 MHz) y 3D con angio-Doppler (Voluson GE®, USA, transductores lineales y sectoriales de 5 y 7,5 MHz). En varios de los casos se pudo completar el diagnóstico, y especialmente la terapéutica, empleando tomografía computarizada (TAC), resonancia magnética (RMN) y angiografía. Se ha dispuesto en todos los casos de la evolución clínica y ecográfica como mínimo 6 meses.

En todos los casos una vez sospechada la naturaleza del proceso por ecografía vaginal Doppler, de inmediato se recurió, para su confirmación a la 3D y, en los casos posibles, al TAC y RMN en las primeras 24 h.

Debido a que el diagnóstico está basado en la visión del ovillo vascular, no se han practicado mediciones cuantitativas de los índices de flujo.

El tratamiento con embolización ha estado en dependencia de la gravedad clínica (ver resultados) y de la disponibilidad de la técnica.

Los criterios diagnósticos han sido:

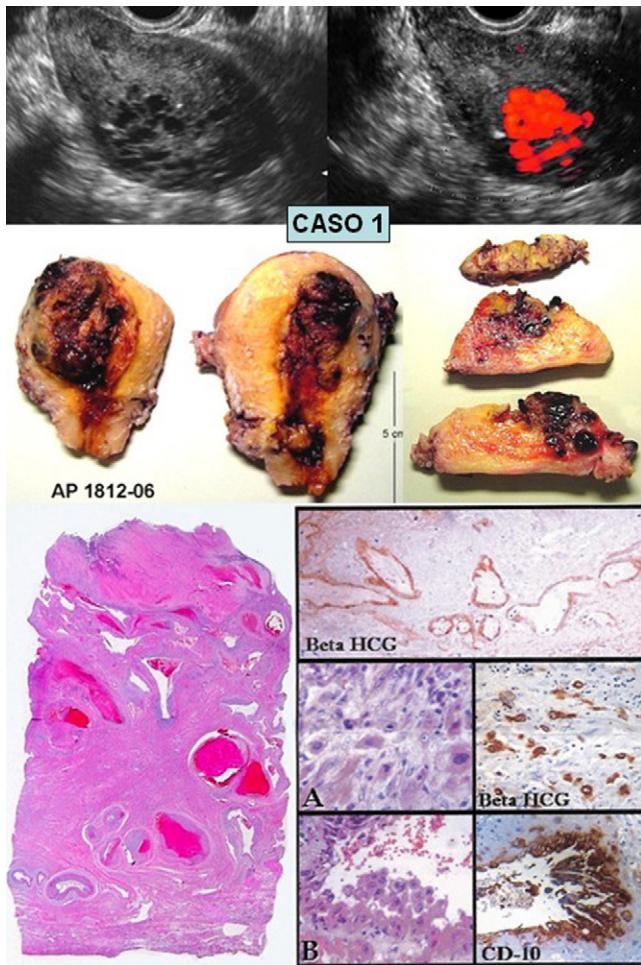
- a. Clínicos: metrorragia con β-hCG negativa o negativizada.
- b. Ecográficos:
  - Ovillo vascular con flujo multidireccional
  - Curvas con elevados picos de velocidad sistólica y bajos índices de resistencia y pulsatilidad.
- c. Radiológicos: siempre que ha sido factible RMN y/o TAC

## Resultados

### Caso 1

Fertilización *in-vitro*, gestación triple. Cesárea en semana 34. Dos placenta. Revisión a los 60 días. La EV muestra línea endometrial fina. En cara miometrial cerca del cérvix, áreas eco-negativas irregulares concentradas (fig. 1). Doppler muestra un ovillo y shunts de baja resistencia. Arterias uterinas normales. Sólo se indicó control.

Veinticuatro horas después, intensa metrorragia, inestabilidad, taquicardia y palidez. Se decide histerectomía. β-hCG previa a cirugía: negativa. Anatomía Patológica (AP): tejido angiomatico, vasos exuberantes y congestivos.



**Figura 1** Caso 1: arriba, angiografía digital Doppler energía mostrando el ovillo vascular directamente en miometrio. Abajo en el centro, pieza operatoria. Abajo anatomía patológica y anticuerpos monoclonales positivos para la  $\beta$ -hCG.

Microscópicamente extensa angiomatosis arteriovenosa. Presencia de deciduosis en la media y células trofoblásticas en estroma y vasos. La inmunohistoquímica muestra acre-tismo placentario, típico de PSTT.

## Caso 2

Aborto precoz legrado hace dos meses. Acude por hemorragia e inestabilidad hemodinámica. La EV muestra imágenes mio-metrales no-homogéneas y ovillo vascular (fig. 2). El Doppler resultó definitivo evidenciando shunts y fistulas de baja resistencia. Embolización selectiva para preservar fertilidad.

## Caso 3

Aborto inducido hace 10 años. Consulta por intensas hiper-menorreas. La EV muestra arterias y venas intra-miometriales, que se extienden periováricas, al plexo de Santorini y hacia abdomen. Algunas muy gruesas. El Doppler, la 3D, la angiografía y la RNM muestran plexo varicoso afectando miometrio, vasos uterinos e iliacas hasta aorta (fig. 2). Se realizó una histerectomía directa.

## Caso 4

Dos abortos 5 años y 3 meses antes, legrados. Acude por hemorragia e hipogastralgia. La EV muestra en cara anterior uterina zona con vasos tortuosos, flujos turbulentos, y tumor vascular alimentado desde la arteria uterina derecha (fig. 3). La angiografía y la RNM muestran el ovillo.

## Caso 5

Hace 3 meses aborto espontáneo. Medicada con misoprostol. No vuelve a control. Tras amenorrea de 3 meses, sangrado de 12 días.  $\beta$ -hCG positiva. La EV (fig. 3) resulta sugestiva de MA-VU. Se ve el ovillo. Directamente arteriografía con embolización.

## Caso 6

Parto prematuro semana 24. Consulta por hemorragia persistente.  $\beta$ -hCG negativa. La EV muestra miometrio desestructurado en cara posterior y fundus. Imágenes lacunares irregulares características. Doppler: numerosísimos vasos de baja impedancia. Solo controlar. Al mes disminución de la masa vascular. A los dos Doppler normal y rescisión completa. (fig. 3).

## Caso 7

Aborto 9 semanas, legrada. A los 15 días: imagen intraútero de ovillo;  $\beta$ -hCG positiva. Al mes: imagen miometrial con  $\beta$ -hCG positiva en aumento. Se inicia quimioterapia. Segundo mes tras quimioterapia,  $\beta$ -hCG indetectable. Tercer mes: persiste el cuadro ecográfico. Embolización (fig. 4).

## Caso 8

Cesárea hace 5 años. Un legrado en otro hospital por aborto precoz. Al mes la ecografía revela escasos restos ovulares.  $\beta$ -hCG positiva. Practican histeroscopia que muestra imagen sugestiva de restos ovulares. Se pretenden extraer y acontece hemorragia cataclísmica cohibida mediante coagulación bipolar. La AP muestra vellosidades. Control al mes. EV: mola completa,  $\beta$ -hCG < 50mUI. Se trató, sin duda, de un error ecográfico.

Nos es remitida. La EV revela área ecogénica imprecisa intramioometrial. Doppler: vasos irregulares de diferentes calibres, en ovillo, con bajos flujos que comunican con un sistema vascular uterino normal. Con la sospecha de MA-VU se practica RNM que lo confirma. Medicada con gestágenos la evolución mostró desaparición tras seis meses (fig. 5).

La tabla 1 resume los casos. Siete casos fueron secundarios a procesos obstétricos, cuatro post aborto, uno tras NTG y dos problemas placentarios. Muestra que los primarios, son minoría y por ello la evolución favorable de muchos.

Todos negativizan la  $\beta$ -hCG, condición considerada "indispensable". Tres fueron embolizados, otros tres controlados. El tiempo hasta la aparición de la clínica osciló entre meses y una década. La imagen característica ecográfica fue el ovillo vascular. La embolización o el control expectante en casos estables pueden ser suficientes, sin olvidar que hay casos con riesgo vital.

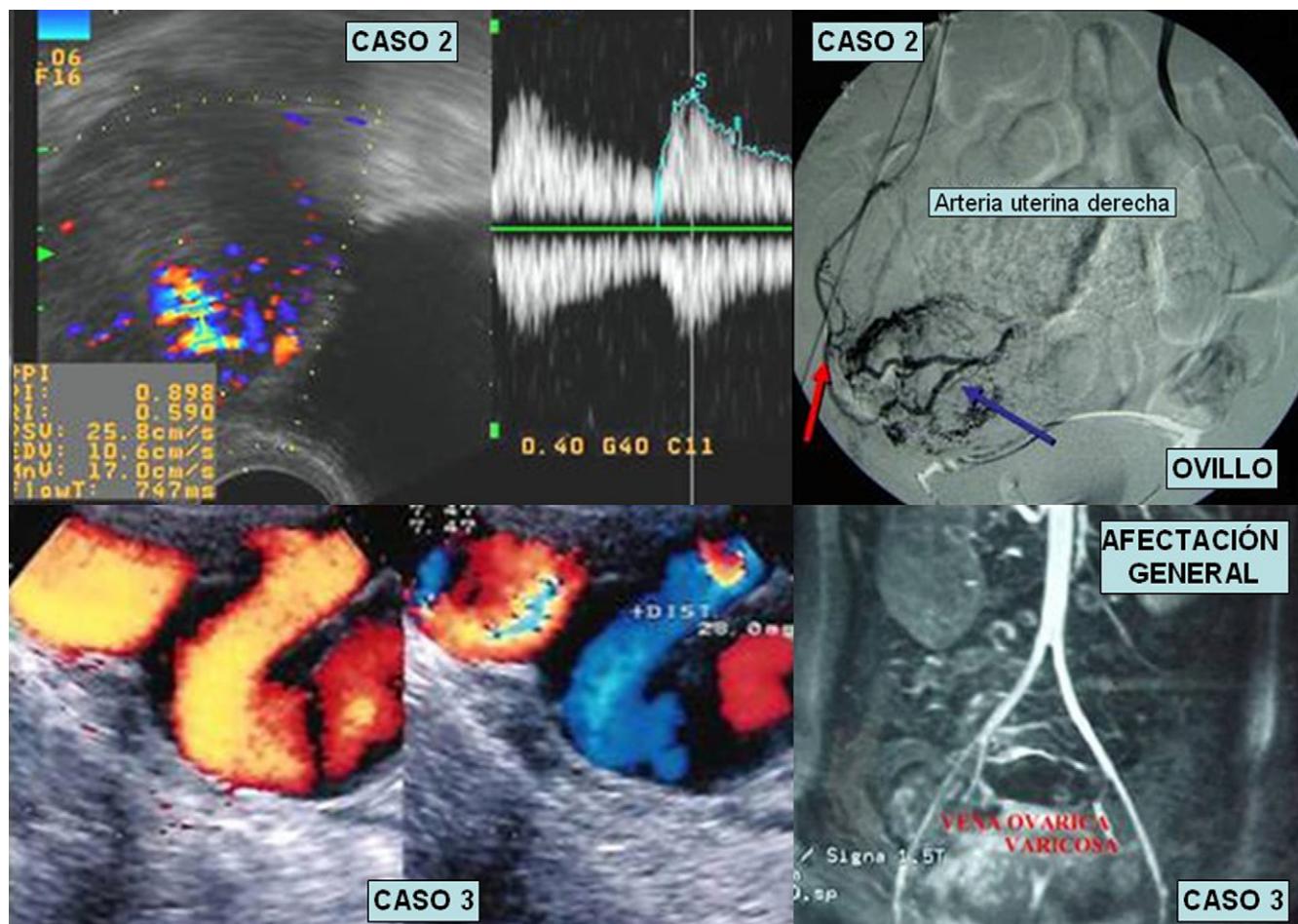


Figura 2 Caso 2: Arriba izquierda, ovillo vascular con flujos de baja resistencia en el interior del miometrio con Doppler Color. A la derecha el hallazgo correspondiente con RNM y angiografía.

Caso 3: Abajo a la izquierda idéntico hallazgo pero afectando al plexo de Santorini y vasos ilíacos que están enormemente distendidos. A la derecha, RNM con contraste para apreciar la afectación uterina y vascular de la pelvis menor.

## Discusión

Referente al diagnóstico, se logra con la combinación de:

- La clínica.
- La  $\beta$ -hCG, negativa o haberse negativizado. Sino se trata de un proceso gestacional residual.
- La EV con Doppler espectral.

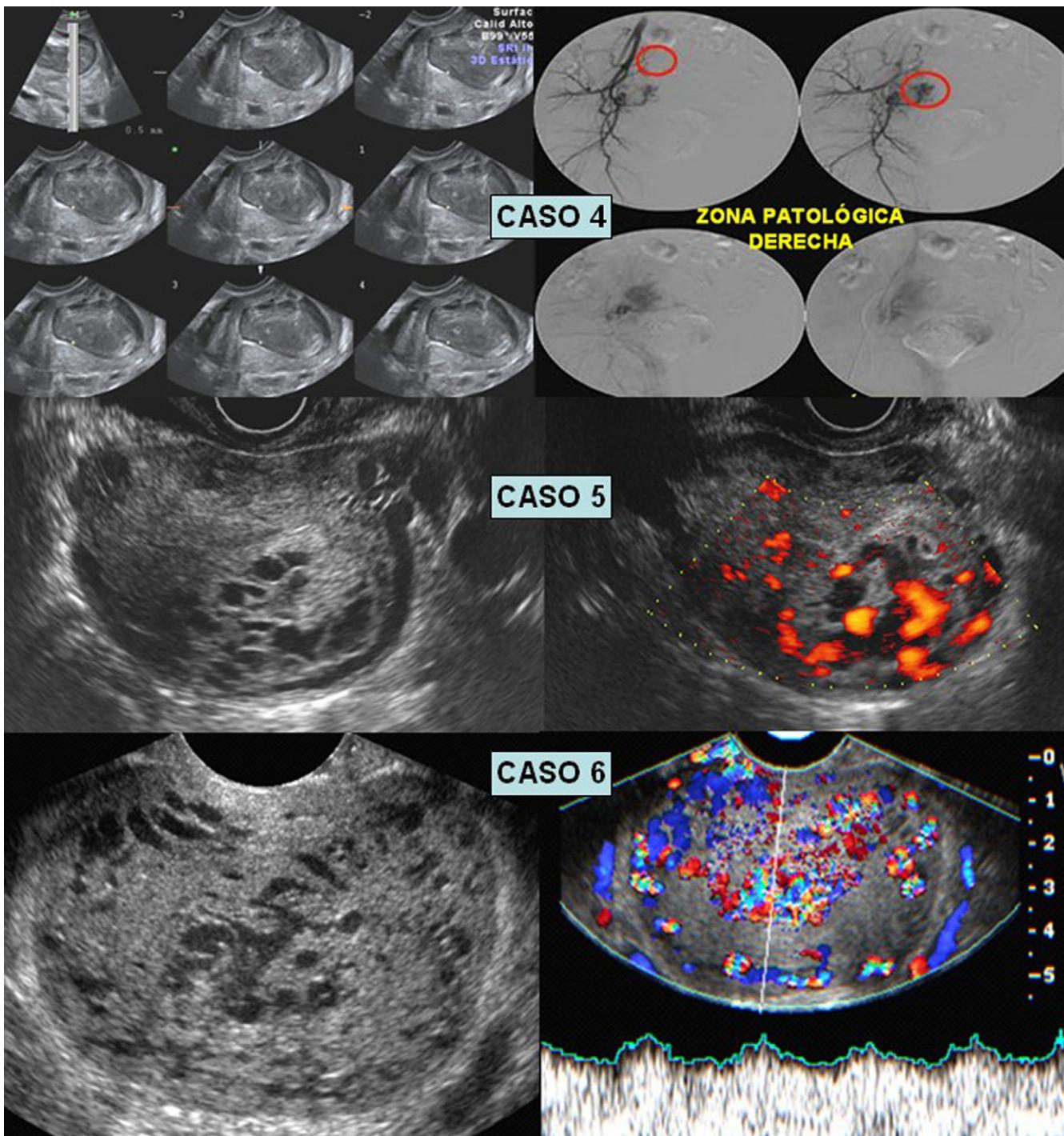
- La angiografía es definitiva y el TAC y RNM son recomendables, si hubiera tiempo, lo que no siempre acontece.

Respecto a la clínica, los casos adquiridos sintomáticos (probablemente existan los que nunca den sintomatología y no se diagnostiquen), cursan con imprevista e intensa metrorragia que pueden avocar casi a la muerte. Acontecen, por su origen traumático, durante la época fértil (18 a 45 años).

Tabla 1 Resumen de los casos

| Caso | Edad | G,P,A | Antecedentes                      | Tiempo  | $\beta$ - hCG | Doppler      | Tratamiento   | Tipo Origen    |
|------|------|-------|-----------------------------------|---------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| 1    | 27   | 1,1,0 | FIV-TE. 2 Emb. Trillizos, Cesárea | 3 meses | +/-           | ovillo       | histerectomía | Sec. Acretismo |
| 2    | 25   | 1,0,1 | Ab, legrado                       | 2 meses | +/-           | ovillo       | embolización  | Sec. Ab.       |
| 3    | 45   | 1,0,1 | Ab, legrado                       | 10 años | -             | ovillo vasos | histerectomía | Prim           |
| 4    | 23   | 2,0,2 | Abs, legrados                     | 3 meses | +/-           | ovillo       | expectante    | Sec. Ab.       |
| 5    | 26   | 1,0,1 | Ab, misoprostol                   | 3 meses | +/-           | ovillo       | embolización  | Sec. NTG       |
| 6    | 21   | 1,1,0 | PP 24 semanas                     | 2 meses | +/-           | ovillo       | expectante    | Sec. Part.     |
| 7    | 28   | 1,0,1 | Ab. espontáneo                    | 3 meses | +/-           | ovillo       | embolización  | Sec. Ab.       |
| 8    | 35   | 2,0,1 | Ab. biopsia                       | 4 meses | +/-           | ovillo       | expectante    | Sec. Ab        |

G.P.A = gravidez, paridad, abortos; Prim = primaria; Sec = secundaria; Ab = aborto/s; Part = parto; PP = parto prematuro.



**Figura 3 Caso 4:** A la izquierda arriba, tomografía ecográfica mostrando las imágenes lacunares econogativas miometriales características. A la derecha RNM con angiografía para mostrar la afectación del ovoílo vascular.

En el centro, **Caso 5:** imagen transvaginal 2D y Doppler energía de la afectación miometrial.

Abajo, **Caso 6:** ovoílo vascular con flujos de muy baja resistencia observados con 2D y Doppler Color. Este último muestra shunts.

Es frecuente el antecedente de legrado obstétrico por cualquier etiología<sup>1</sup> (más frecuente tras NTG sin quimioterapia<sup>4</sup> o aborto).

Casi todos muestran una primera hemorragia entre 1-6 meses tras el acto quirúrgico y con β-hCG negativa que descarta un proceso residual (NTG, aborto, restos placentarios o

PSTT). De no existir este antecedente, es seguro que se trate de un caso congénito. Con el tiempo, de repetir el cuadro, el caso suele agravarse.

La EV muestra en miometrio:

- Sutil heterogeneidad, inespecífica.

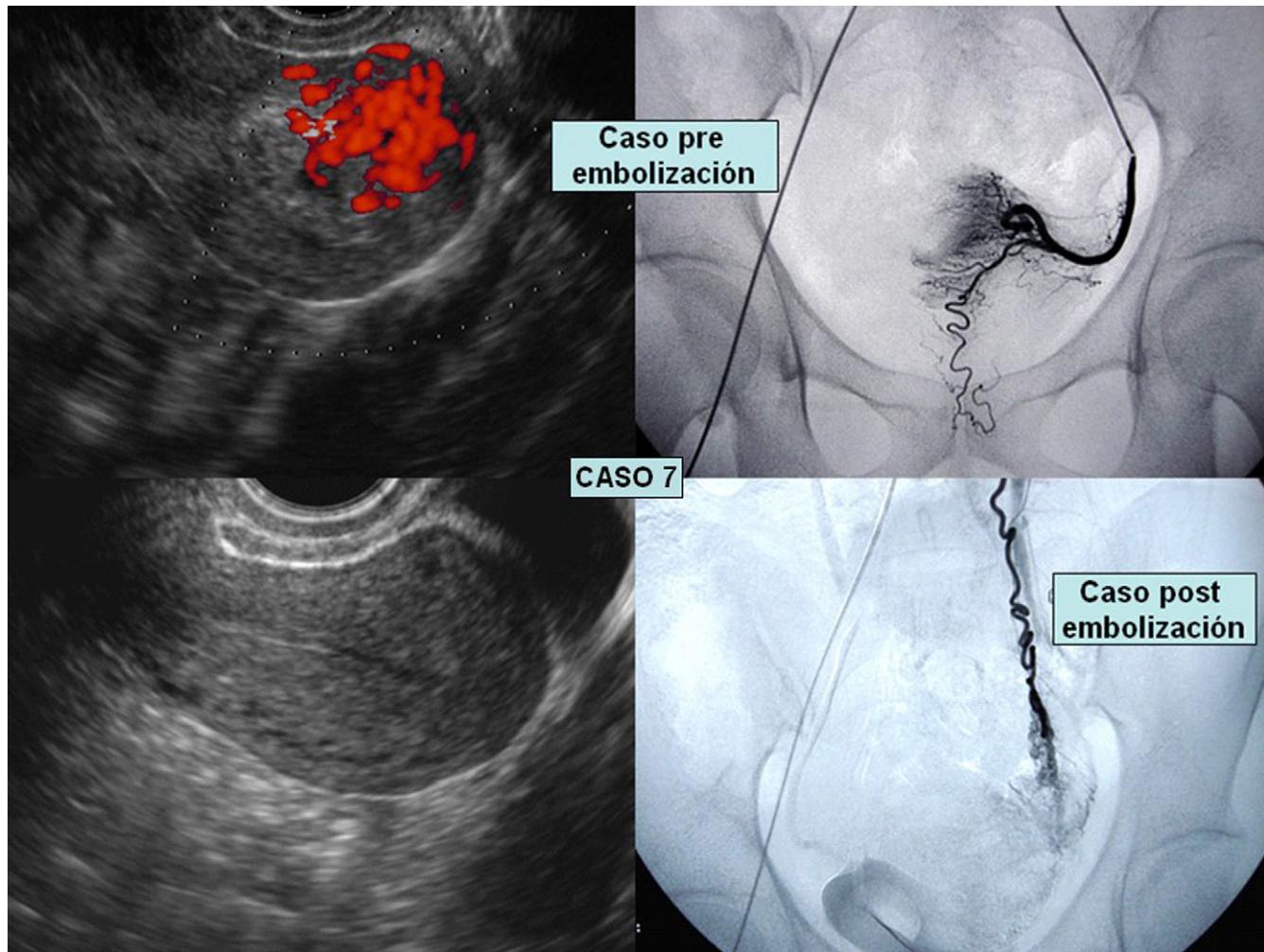


Figura 4 Caso 7: imágenes Doppler pre y post embolización.

- Pequeños espacios anecoicos irregulares, mal definidos. Concentrados caso de ser congénito y difusos en los adquiridos. Presentes en el 65 y 35%, respectivamente.
- Compatibles o muy semejantes a la adenomiosis.
- El diagnóstico definitivo solo con EV es incompleto.

El Doppler, color y la imagen espectral:  
Muestran:

- Ovillo con flujo multidireccional de alta velocidad, que producen imagen de "mosaico" vascular, con áreas amarillas, correspondientes a las zonas de máxima reverberación, propias de shunts arteriovenosos y fistulas. El ovillo esta concentrado y ocupa las áreas econeativas observadas con escala de grises. Está presente en el 95% de los casos.
- Las pequeñas áreas econeativas miometriales se llenan de color pues son vasos, lo que no acontece cuando son focos de adenomiosis.
- La imagen espectral muestra curvas con elevados picos de velocidad sistólica y bajos índices de resistencia y pulsatilidad. Su presencia pueden considerarse patognomónica<sup>1,4,5,11–17</sup>.
- La confirmación viene de la mano de la angiografía.

Referente al tratamiento. Se basa en la situación clínica.

Los casos asintomáticos estables se tratan médicaamente (controles, gestágenos, etc.), ya que incluso pueden desaparecer<sup>2,6,16,18,19</sup>.

Los inestables o con episodios recurrentes tienen indicación quirúrgica (histerectomía, ligadura de arterias hipogástricas) pero hoy debe recomendarse la embolización por su eficacia y conservación de fertilidad si es deseada.

La angiografía establece el diagnóstico y delimita la lesión. Aparecen las arterias uterinas alimentando una masa arterial hipertrofiada y tortuosa con grandes vasos alimenticios accesorios que drenan rápidamente en grandes venas.

El tamaño del ovillo es indiferente e independiente de la intensidad de la metrorragia<sup>1</sup>.

Se practica la embolización distal selectiva de ambas arterias uterinas (catéteres 5F-Cobra, Cook, Bloomington, IN) empleando esponjas de gelatina absorbible (Gelfoam, Upjohn, Kalamazoo, MI, USA), como nosotros, o partículas de alcohol polivinilo (PVA, Ivalon, Boston Scientific, Mississauga, Ontario, Canadá).

En casos de metrorragias masivas, como en uno de los nuestros, debe recurrirse de inmediato a la histerectomía, evitando intervenciones menores (también sugeridas) pues está en juego la vida de la paciente. El legrado hemostático<sup>1,4</sup> está contraindicado pues puede acelerar la hemorragia con riesgo vital.

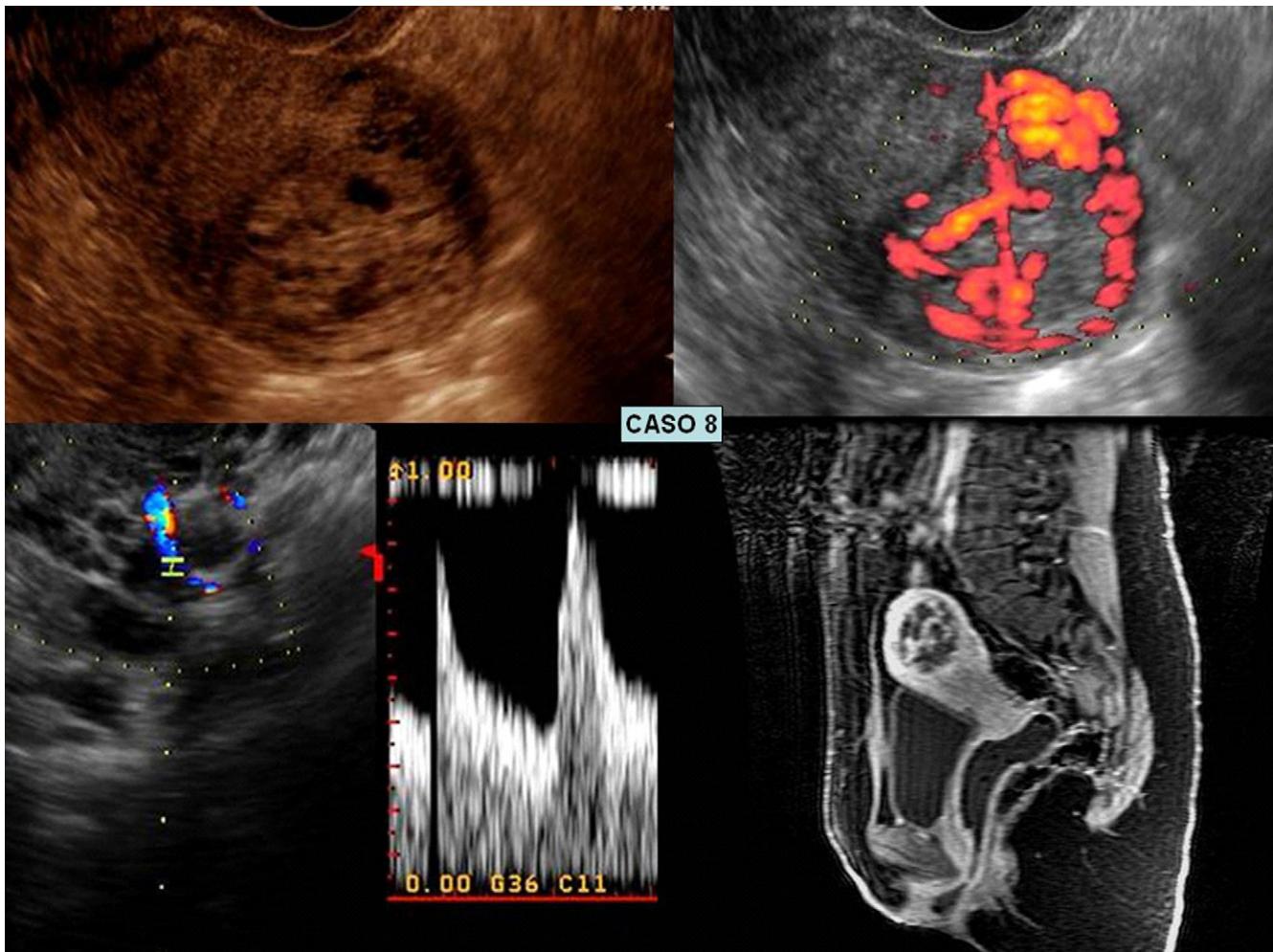


Figura 5 Caso 8: ecografía 2D vaginal Doppler Color y Energía e imagen RNM del caso.

Comentarios, esta malformación plantea tres cuestiones:

- Su origen
- Su diagnóstico
- El tratamiento

El origen es, básicamente, adquirido, pero es muy probable que numerosos emergan sobre una lesión congénita preexistente y que solo se manifiesten tras procesos obstétricos desencadenantes, especialmente los severos (NTG, PSTT o abortos). Los dos primeros, debido a su gran poder de invasión, pueden desencadenarlo sin necesidad de un factor vascular congénito previo. Se describe que son más frecuentes tras NTG tratadas con quimioterapia<sup>13,14</sup> lo que habla en este sentido.

La literatura describe su aparición en jóvenes (20 a 40 años)<sup>1,2,4,16</sup>, pensamos pues que casos descritos años después como congestiones pélvicas sean formas leves de estos procesos<sup>10</sup>.

El diagnóstico: por todo lo anterior recomendamos la EV Doppler en todo control ginecológico y evidentemente en casos de metrorragia. La finalidad será valorar los vasos uterinos y pélvicos ya que solo el Doppler es capaz de establecerlo. Deberá ser la técnica inicial ideal y resultará

suficiente. Solo se precisará recurrir a otras técnicas radiológicas en caso de dudas.

El diagnóstico definitivo surge de la conjunción de las técnicas de imagen y, de realizarse cirugía, de la AP de la pieza, mostrando la naturaleza vascular<sup>19,20</sup> presentando vasos irregulares de amplios diámetros, ectasias vasculares, ausencia de inflamación acompañante y áreas de hemorragia difusa.

La búsqueda en la pieza de anticuerpos monoclonales puede resultar interesante para la diferenciación de primaria o secundaria. En los congénitos siempre serán negativos para  $\beta$ -hCG, pero en los adquiridos aunque la  $\beta$ -hCG plasmática sea negativa, pueden aparecer como consecuencia de restos gestacionales desencadenantes. De esta forma, y como en nuestro primer caso, se evidenciará su origen trofoblástico.

Dos de nuestros casos fueron positivos estando presentes en restos de vellosidades necróticas y en células trofoblásticas persistentes en miometrio y vasos ( $\beta$  hCG, CD-10 AE1/AE3 y PR), mostrando así ser secundarios a un acrotismo y a una mola parcial, a pesar en el primero de que el alumbramiento fue normal.

El tratamiento, depende del estado hemodinámico e intensidad de la hemorragia. El legrado está contraindicado.

Puede realizarse una histerectomía, pero hoy está indicada, de ser factible y por su rapidez, la embolización<sup>5</sup>. Conserva aparato genital, es muy eficaz, poco agresiva y preserva la fertilidad, algo muy ansiado en muchas por ser jóvenes y nulíparas<sup>6,18</sup>. Nuestros cuatro últimos casos fueron embolizados con resultados espectaculares.

La MA-VU debe pues considerarse como una patología más frecuente de lo referido, y sospecharse ante cualquier acúmulo vascular miometrial. El Doppler debe recomendarse en toda mujer y especialmente ante una metrorragia intensa indiferente del grosor endometrial que acompañe. La angiografía, de ser factible, será la técnica ideal de confirmación y tratamiento.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. O'Brien P, Neyastani A, Buckley AR, Chang SD, Legiehn GM. Uterine Arteriovenous Malformations. From Diagnosis to treatment. *J Ultrasound Med.* 2006;25:1387–92.
2. Timmerman D, Van den Bosch T, Peeraer K, Debrouwere E, Van Schoubroeck D, Stocks L. Vascular malformations in the uterus: ultrasonographic diagnosis and conservative management. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000;92:171–8.
3. Hickey M, Fraser IS. Clinical implications of disturbances of the uterine vascular morphology and function. *Bailliers Best Pract Res Clin Obstet Gynecol.* 2000;14:937–51.
4. Belfort P, Braga A, Freire NS. Malformação arteriovenosa uterina após doença trofoblástica gestacional. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2006;28:112–21.
5. Vogelzang RL, Nemcek Jr AA, Skrtic Z, Gorrell J, Lurain JR. Uterine arteriovenous malformations: primary treatment with therapeutic embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 1991;2:517–22.
6. Chapman DR, Lutz HM. Report of a successful delivery after nonsurgical management of a choriocarcinoma-related pelvic arteriovenous fistula. *Am J Obstet Gynecol.* 1985;153:155–7.
7. Ishihkawa T. Congenital arteriovenous malformations involving pelvis and retroperitoneum: a case report. *Angiology.* 1979;30:70–4.
8. Manolitsas T, Hurley V, Gliford E. Uterine AVM: a rare cause of uterine hemorrhage. *Aus N Z J Obstet Gynaecol.* 1994;34:197–9.
9. Hoffman MK, Meilstrup JW, Shackelford P, Kaminski PF. Arteriovenous malformations of the uterus: an uncommon cause of vaginal bleeding. *Obstet Gynecol Surv.* 1997;52:736–40.
10. Bonilla-Musoles F, Ballester MJ. Transvaginal color Doppler (TCD) in the diagnosis of pelvic congestion syndrome. In: Kurjak A, editor. *Transvaginal color Doppler.* Lancs. UK: Parthenon Publsh; 1993; p. 212–34.
11. Diwan RV, Brennan JN, Selim MA. Sonographic diagnosis of arteriovenous malformation of the uterus and pelvis. *J Clin Ultrasound.* 1983;11:295–8.
12. Fleming H, Oster AG, Pickel H, Fortune DW. Arteriovenous malformations of the uterus. *Obstet Gynecol.* 1989;73:209–13.
13. Cockshott WP, Hendrickse JP. Persistent arteriovenous fistulae following chemotherapy of malignant trophoblastic disease. *Radiology.* 1967;88:329–33.
14. Ichikawa Y, Nakauchi T, Sato A, Oki A, Tsunoda H, Yoshikawa H. Ultrasound diagnosis of uterine arteriovenous fistula associated with placental site trophoblastic tumor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;21:606–8.
15. Huang MV, Muradali D, Thurston WA, Burns PN, Wilson SR. Uterine arteriovenous malformation: gray-scale and Doppler US features with MR imaging correlation. *Radiology.* 1998;206:115–23.
16. Timmerman D, Wauters J, Van Calenberg N, Van Schoubroeck D, Maleux G, Van den Bosch T. Color Doppler imaging is a valuable tool for the diagnosis and management of uterine vascular malformations. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;21:570–7.
17. Torres WE, Stones Jr PJ, Thames FM. Ultrasound appearance of pelvic arteriovenous malformation. *J Clin Ultrasound.* 1979;7:383–5.
18. Forssman L, Landberg J, Schersten T. Conservative treatment of uterine arteriovenous fistula. *Acta Obstet Gynaecol Scand.* 1982;61:85–7.
19. Reiffenstuhl G. Diffuse cavernous myometric angiomatosis of the pregnant uterus and its clinical significance. *Geburtsh Frauenheilk.* 1994;44:579–82.
20. Thanner F, Süterlin M, Kenn W, Dinkel HP, Gassel AM, Dietel J, et al. Pregnant associated diffuse cavernous hemangioma of the uterus. *Acta Obstet Gynaecol Scand.* 2001;80:1150–1.