

Ecografía tridimensional en la evaluación de los tumores de ovario

JL. Alcázar, M. García-Manero, I. Pombo, C. Laparte, M. Jurado

Departamento de Obstetricia y Ginecología. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra.

Correspondencia:

Juan Luis Alcázar

Departamento de Obstetricia y Ginecología. Clínica Universitaria

Avda. Pío XII, 36. 31008 Pamplona

(jalcazar@unav.es)

Resumen

El diagnóstico diferencial de los tumores de ovario sigue siendo un reto importante para el ginecólogo. Un diagnóstico preciso es de suma importancia para una correcta planificación de la conducta a seguir. Dicho diagnóstico diferencial se basa en los datos clínicos de la paciente, la sintomatología que presenta, la exploración física y, fundamentalmente, en la ecografía bidimensional. Recientemente se ha incorporado una nueva tecnología: la ecografía tridimensional. Esta técnica permite una mejor evaluación morfológica y un análisis más detallado de la vascularización tumoral. En el presente artículo se revisan las indicaciones que puede tener la ecografía tridimensional en la evaluación de los tumores de ovario.

Palabras clave: Ecografía tridimensional. Tumor de ovario.

Introducción

El diagnóstico diferencial preoperatorio de los tumores de ovario se fundamenta en día en la ecografía transvaginal¹. El análisis de la morfología del tumor mediante ultrasonidos en modo B ha demostrado ser muy sensible para identificar las lesiones malignas de ovario². Sin embargo, su inconveniente es la elevada tasa de falsos positivos, debido a que muchos tumores benignos muestran una morfología compleja o sospechosa³.

El uso del Doppler color y pulsado se introdujo para analizar la vascularización de las lesiones ováricas⁴ y se pensó que esta técnica podría ayudar a disminuir la tasa de falsos positivos que sufría la ecografía morfológica. A pesar de que los estudios iniciales fueron bastante esperanzadores⁵ los resultados de estudios posteriores observaron que esta técnica era poco reproducible y de difícil aplicación práctica^{6,7}.

Recientemente se ha introducido la ecografía tridimensional que presenta, desde el punto de vista teórico, ventajas frente a la ecografía bidimensional convencional, por lo que ha sido objeto de estudio en su aplicación en la evaluación de los tumores de ovario por diversos autores.

En el presente estudio se van a revisar los diferentes estudios que han evaluado que puede aportar la ecografía tridimensional en el diagnóstico diferencial de los tumores de ovario.

Summary

The differential diagnosis of ovarian tumors still represents a clinical challenge. A precise diagnosis is essential to select the best management option for the patients. Such a diagnosis is based on clinical data, physical examination and image techniques, especially two-dimensional ultrasound. Recently, three-dimensional ultrasound has become available. This technique allows a more detailed morphologic and vascular analysis of ovarian tumors. In this article current indications for three-dimensional ultrasound in ovarian tumors will be review.

Key words: Three-dimensional ultrasound. Ovarian tumors.

Ecografía tridimensional morfológica

Una de las ventajas de la ecografía tridimensional frente a la ecografía bidimensional es que permite realizar un análisis más detallado de la morfología de las lesiones, por lo que se especuló que el uso de la eco 3-D podría mejorar el rendimiento diagnóstico de la eco 2D.

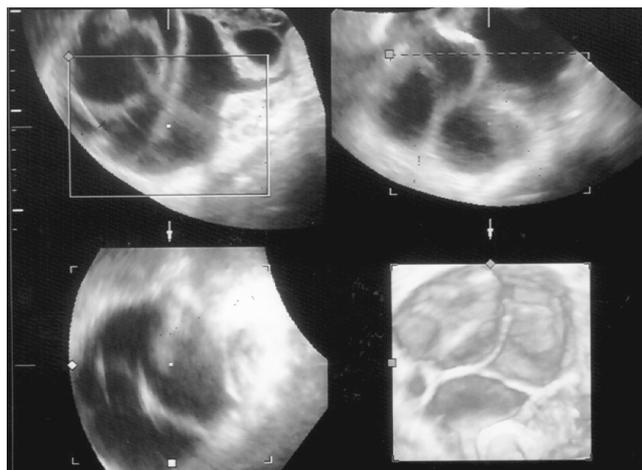
Los resultados publicados en la literatura son controvertidos. Bonilla-Musoles *et al.*⁸ evaluaron el papel de la ecografía 3D morfológica en una serie de 76 mujeres con diagnóstico de tumor anexial y lo compararon con la ecografía bidimensional. Estos autores incluyeron lesiones de aspecto simple y complejo en el estudio. Un 7% de las lesiones fueron malignas. Los autores concluyeron que la ecografía 3D era más sensible que la 2D (Tabla 1) y observaron que la eco 3D mejoraba la identificación estructuras, como proyecciones papilares, que conferían sospecha de malignidad y que no fueron detectadas en la ecografía 2D. Posteriormente, Hata *et al.*⁹, en una serie pequeña de 20 pacientes observaron que el análisis morfológico de las lesiones mediante eco 3D tenía una mayor especificidad que la 2D (Tabla 1).

Más recientemente, Kurjak *et al.*¹⁰, en una serie de 251 tumores (12% cánceres) señalaron que la eco 3D mejora la sensibilidad de la eco 2D (Tabla 1). Básicamente por una mejor

Tabla 1. Rendimiento diagnóstico de la eco-2D y eco-3D morfológica en los tumores de ovario

Autor	Prevalencia cáncer de ovario	Sensibilidad		Especificidad	
		Eco- 2D	Eco- 3D	Eco- 2D	Eco- 3D
Bonilla-Musoles <i>et al.</i> ¹⁰	6,6%	80%	100%	99%	100%
Hata <i>et al.</i> ¹¹	25%	100%	100%	38%	92%
Kurjak <i>et al.</i> ¹²	11,9%	80%	87%	95%	96%
Alcázar <i>et al.</i> ¹³	47,7%	90%	100%	61%	78%

Figura 1. Ecografía 3D morfológica de una lesión ovárica con múltiples septos



identificación de estructuras intraquísticas como papilas. Sin embargo, en ninguno de estos estudios se ha realizado un adecuado análisis estadístico.

En nuestra experiencia¹¹, basada en un estudio sobre 44 masas morfológicamente complejas en eco 2D, la eco 3D no mejora significativamente el rendimiento diagnóstico, aunque se observa una tendencia a una mayor especificidad (Tabla 1) y que el uso de la eco 3D refuerza la impresión diagnóstica obtenida por la eco 2D (Figuras 1 y 3).

Power-Doppler tridimensional

Como ya se indicó anteriormente el uso del Doppler pulsado para analizar la vascularización de los tumores de ovario ha sido muy controvertido y está en desuso. Algunos autores¹² han propuesto un uso más simple mediante el uso combinado secuencial de la morfología y la localización de vasos mediante Doppler color siguiendo el esquema de la Figura 3. Esta aproximación ha demostrado tener un elevado rendimiento diagnóstico en un estudio multicéntrico europeo¹³.

No obstante, una variante del Doppler color denominada "Power-Doppler" o "Doppler-Angio" ha resultado ser mejor que

Figura 2. Ecografía 3D de un quiste simple de ovario que permite evaluar la superficie interna del quiste

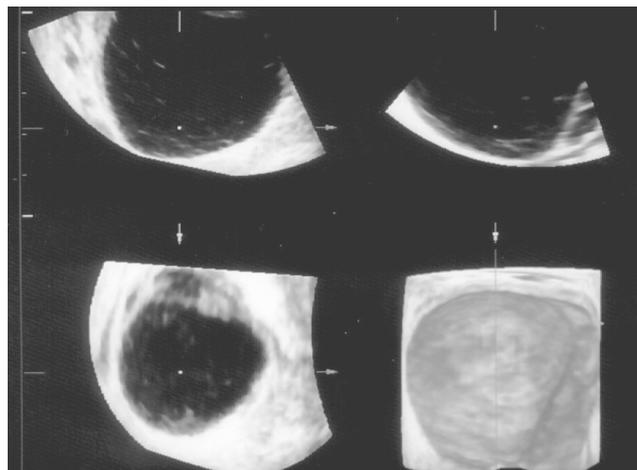
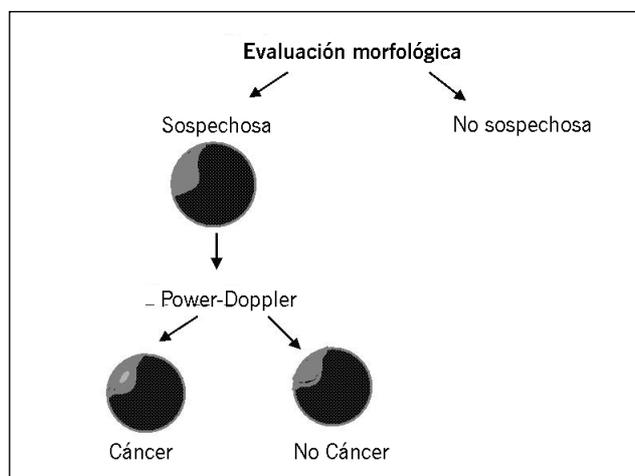


Figura 3. Algoritmo de uso simplificado de la ecografía morfológica y localización de vasos con Power-Doppler mediante su uso secuencial. Inicialmente se practica ecografía morfológica, si no resulta sospechosa no se aplica el Doppler. Si resulta sospechosa se aplica el Doppler. Si se objetivan vasos de localización central se considera sospechosa de cáncer



el Doppler color convencional (Figura 4), pues esta técnica resulta más sensible porque permite detectar vasos más pequeños y de flujo con velocidades más lentas¹⁴. Basándose en este principio se ha desarrollado el power-Doppler tridimensional (PD-3D)¹⁵ que permite una reconstrucción del árbol vascular de un órgano concreto lo que permitiría estudiar la arquitectura vascular de las lesiones (Figura 5), además de estimar cuantitativamente la vascularización de estructuras como áreas sólidas o papilas (Figura 6).

Estudios de corrosión han demostrado que el desarrollo del árbol vascular en tumores malignos es anárquico¹⁶ a diferencia de los tumores benignos. Esto ha llevado a algunos autores a proponer que el análisis visual de la reconstrucción

Figura 4. 4a. Mapa color de una lesión ovárica con Doppler color convencional bidimensional. 4b. Mapa color de una lesión ovárica con Power- Doppler bidimensional en la misma lesión que la de la Figura 4a. Puede apreciarse la mayor riqueza del mapa vascular frente al Doppler color convencional

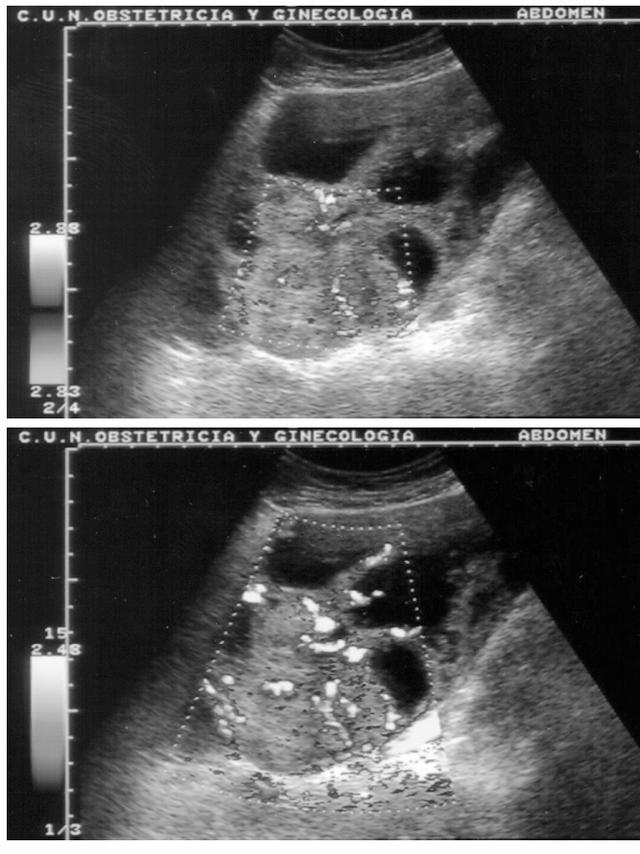
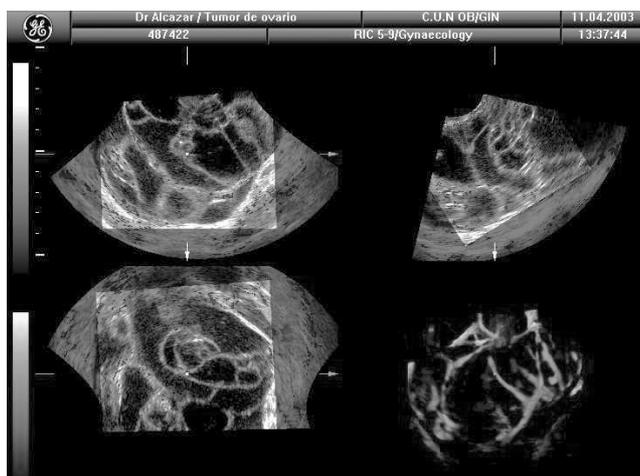
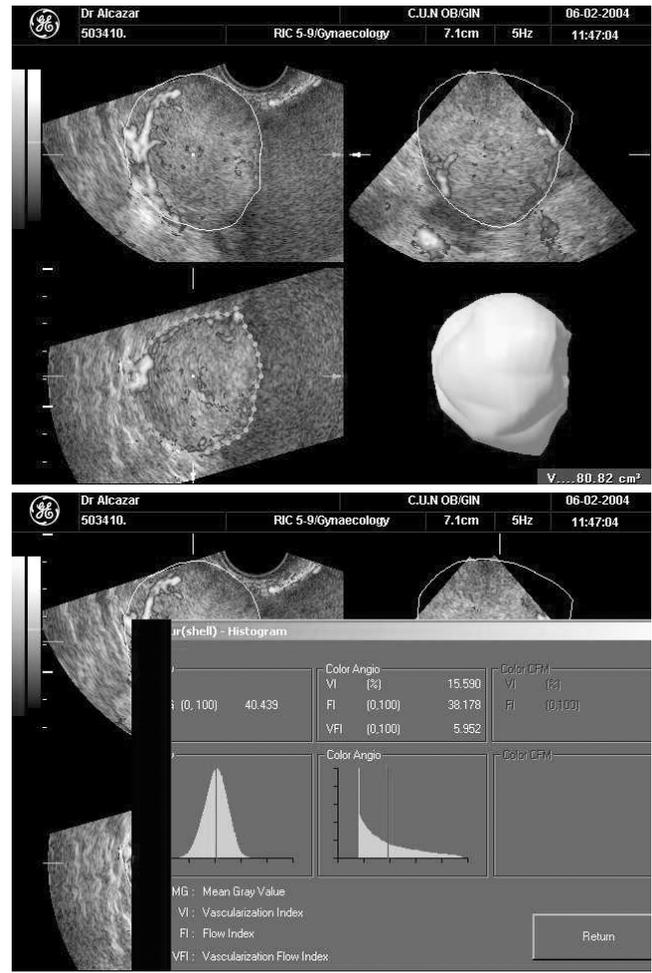


Figura 5. Árbol vascular de una lesión ovárica con múltiples septos reconstruido con Power-Doppler 3D



tridimensional mediante el uso del PD-3D del árbol vascular de un tumor permitiría determinar su naturaleza benigna o maligna.

Figura 6. 6a. Lesión ovárica con área sólida. El uso del programa VOCAL permite reconstruir tridimensionalmente dicha área. 6b. Con la función "histograma" se calcula los índices vasculares del área



na. Así, Kurjak *et al.*^{17,18}, en dos estudios observaron que el PD-3D era más sensible que el Doppler color convencional para detectar lesiones malignas de ovario. El PD-3D era aún más sensible si se empleaban contrastes ultrasónicos¹⁹ (Tabla 2). Sin embargo, ninguno de estos estudios compararon el PD-3D con el power-Doppler 2D (PD-2D), sino con el Doppler color convencional y ya se ha comentado que el PD-2D es más sensible que el Doppler color convencional. Luego la pregunta respecto a si el PD-3D es mejor que el PD-2D no quedaba contestada.

Cohen *et al.*²⁰ analizaron qué añadía el PD-3D al análisis morfológico y observaron que el uso del PD-3D mejoraba la especificidad de la técnica (Tabla 2). Esto no es sorprendente, ya que se demostró lo mismo con el uso del PD-2D^{13,14} y no contestaba a la pregunta antes planteada: ¿es mejor el PD-3D que el PD-2D para diferenciar las lesiones ováricas malignas de las benignas?

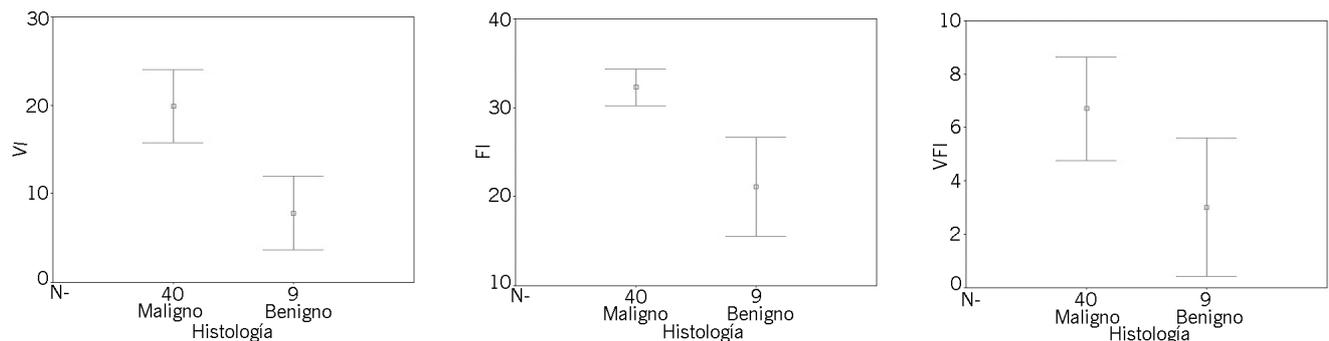
Para contestar a esta pregunta realizamos un estudio²¹ sobre una serie de 69 masas anexiales morfológicamente com-

Tabla 2. Redimiento diagnóstico de Doppler color 2D, Power Doppler 2D y Power-Doppler 3D en tumores de ovario

Autor	n	Sensibilidad					Especificidad				
		EM	DCC	PD3D	PD3DC	PD2D	EM	DCC	PD3D	PD3DC	PD2D
Kurjak <i>et al.</i> ¹⁷	90	67%	89%	89%			94%	95%	97%		
Kurjak <i>et al.</i> ¹⁸	120		91%	100%				97%	100%		
Kupesic <i>et al.</i> ¹⁹	45			58%	100%				98%	94%	
Cohen <i>et al.</i> ²⁰	71	100%		100%			54%		75%		
Alcázar <i>et al.</i> ²¹	69			97,8%		97,8%			79,2%		87,5%

EM: ecografía morfológica; DCC: Doppler color convencional; PD3D: Power-Doppler 3D; PD3DC: Power-Doppler 3D con contraste ultrasónico; PD2D: Power-Doppler 2D

Figura 7. Diagrama de cajas de error, representando la media para el índice de vascularización 7a. índice de flujo 7b. e índice de vascularización-flujo 7c. aplicando power-Doppler 3D en lesiones benignas y malignas. Puede apreciarse el nulo o escaso solapamiento de valores entre un grupo y otro para cada uno de los índices



plejas realizando una ecografía con PD-2D y PD-3D. Un examinador evaluó las lesiones con PD-2D y otro con PD-3D. Se siguieron los criterios propuestos en estudios previos para considerar una lesión sospechosa^{14,17}. Los resultados indicaron que no había diferencias estadísticamente significativas entre el PD-2D y el PD-3D (Tabla 2).

Sin embargo, existe un grupo de lesiones de ovario de naturaleza benigna morfológicamente complejas y que presentan vascularización al examen con power-Doppler que son muy difíciles de diferenciar de los tumores malignos del ovario. Este grupo supone un 5-10% de las lesiones tumorales de ovario y está constituido por lesiones como leiomioma, fibroma, tumor de Brenner, tumor de células de la granulosa, fibrotecoma, teratoma con struma ovarii, cistoadenofibromas entre otros.

Algunos autores han estudiado que papel puede tener el PD-3D en el análisis de la vascularización de estos tumores y si pudiese contribuir a diferenciarlos de los tumores malignos. Para ello estudiamos 49 lesiones morfológicamente complejas y vascularizadas (9 benignas y 40 malignas) con power-Doppler tridimensional para analizar la vascularización de las áreas sospechosas como papilas y áreas sólidas²². Encontramos que los tumores benignos presentaban índices de vascularización (VI, VFI y FI) significativamente más bajos que en las lesiones malignas, permitiendo su diferenciación con bastante fiabilidad (Figura 7).

El uso de la ecografía tridimensional en la evaluación de tumores de ovario es controvertido. El análisis de la vasculari-

zación de áreas sospechosas promete ser útil para diferenciar lesiones benignas de malignas que presentan un aspecto morfológico complejo y estén vascularizadas, aunque en cualquier caso el 3D-PD debe ser considerada como una técnica todavía en el ámbito de la investigación.

Bibliografía

1. Granberg S, Wikland M, Jansson I. Macroscopic characterization of ovarian tumors and the relation to the histological diagnosis: criteria to be used for ultrasound evaluation. *Gynecol Oncol* 1989; 35:139-44.
2. Sassone AM, Timor-Tritsch IE, Artner A, Westhoff C, Warren WB. Transvaginal sonographic characterization of ovarian disease: Evaluation of a new scoring system to predict ovarian malignancy. *Obstet Gynecol* 1991;78:70-6.
3. Ferrazzi E, Zanetta G, Dordoni D, Berlanda N, Mezzopane R, Lissoni AA. Transvaginal ultrasonographic characterization of ovarian masses: comparison of five scoring systems in a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:192-7.
4. Kurjak A, Predamic M, Kupesic-Urek S, Jukic S. Transvaginal color and pulsed Doppler assessment of adnexal tumor vascularity. *Gynecol Oncol* 1993;50:3-9.
5. Kawai M, Kikkawa F, Ishikawa H, Tamakoshi K, Maeda O, Hasegawa N *et al.* Differential diagnosis of ovarian tumors by transvaginal color pulse Doppler sonography. *Gynecol Oncol* 1994;54:209-14.

6. Tekay A, Jouppila P. Controversies in assessment of ovarian tumors with transvaginal color Doppler ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996;75:316-29.
7. Alcázar JL, Ruiz-Pérez ML, Errasti T. Transvaginal color Doppler sonography in adnexal masses: which parameter performs best? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;8:114-9.
8. Bonilla-Musoles F, Raga F, Osborne NG. Three-dimensional ultrasound evaluation of ovarian masses. *Gynecol Oncol* 1995; 59:129-35.
9. Hata T, Yanagihara T, Hayashi K, Yamashiro C, Ohnishi Y, Akiyama M *et al*. Three-dimensional ultrasonographic evaluation of ovarian tumours: a preliminary study. *Hum Reprod* 1999; 14:858-61.
10. Kurjak A, Kupesic S, Sparac V, Bekavac I. Preoperative evaluation of pelvic tumors by Doppler and three-dimensional sonography. *J Ultrasound Med* 2001;20:829-40.
11. Alcázar JL, Galán MJ, García-Manero M, Guerriero S. Three-dimensional ultrasound morphologic assessment in complex adnexal masses a preliminary experience. *J Ultrasound Med* 2003;22:249-54.
12. Guerriero S, Ajossa S, Risalvato A, Lai MP, Mais V, Angiolucci M *et al*. Diagnosis of adnexal malignancies by using color Doppler energy imaging as a secondary test in persistent masses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998;11:277-82.
13. Guerriero S, Alcázar JL, Coccia ME, Ajossa S, Scarselli G, Boi M *et al*. Complex pelvic mass as a target of evaluation of vessel distribution by color Doppler for the diagnosis of adnexal malignancies: results of a multicenter European study. *J Ultrasound Med* 2002;21:1105-11.
14. Guerriero S, Alcazar JL, Ajossa S, Lai MP, Errasti T, Mallarini G *et al*. Comparison of conventional color Doppler imaging and power-Doppler imaging for the diagnosis of ovarian cancer. Results of a European Study. *Gynecol Oncol* 2001;83:299-304.
15. Pairleitner H, Steiner H, Hasenoehrl G, Staudach A. Three dimensional power Doppler sonography: imaging and quantifying blood flow and vascularization. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;14:139-43.
16. Konerding MA, Miodonski AJ, Lametschwandtner A. Microvascular corrosion casting in the study of tumor vascularity: a review. *Scanning Microsc* 1995; 9:1233-43.
17. Kurjak A, Kupesic S, Sparac V, Kosuta D. Three-dimensional ultrasonographic and power Doppler characterization of ovarian lesions. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;16:365-71.
18. Kurjak A, Kupesic S, Anic T, Kosuta D. Three-dimensional ultrasound and power Doppler improve the diagnosis of ovarian lesions. *Gynecol Oncol* 2000;76:28-32.
19. Kupesic S, Kurjak A. Contrast-enhanced three-dimensional power Doppler sonography for differentiation of adnexal masses. *Obstet Gynecol* 2000;96:452-8.
20. Cohen LS, Escobar PF, Scharm C, Glimco B, Fishman DA. Three-dimensional ultrasound power Doppler improves the diagnostic accuracy for ovarian cancer prediction. *Gynecol Oncol* 2001; 82:40-8.
21. Alcázar JL, Castillo G. Comparison of 2-dimensional and 3-dimensional Power-Doppler imaging in complex adnexal masses for the prediction of ovarian cancer. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192:807-12.
22. Alcazar JL, Merce LT, Garcia Manero M. Three-dimensional power Doppler vascular sampling: a new method for predicting ovarian cancer in vascularized complex adnexal masses. *J Ultrasound Med* 2005;24:689-96.