

P. Matallín
B. Hierro
F. Rubio
G. Fernández
D. Gavilán
C. Pardo

Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital General Universitario de Alicante
Departamento de Ginecología, Toxicología
y Legislación Sanitaria
Facultad de Medicina. Universidad «Miguel Hernández»

Correspondencia:

Dra. Pilar Matallín Evangelio
A. Virgen del Socorro, 7 - ático izqda.
03002 Alicante

Fecha de recepción: 24/2/99

Aceptado para publicación: 17/11/99

Ecografía transvaginal Doppler color en el estadiaje prequirúrgico del carcinoma endometrial

Transvaginal Doppler echography in preoperative staging of endometrial carcinoma

*Matallín P, Hierro B, Rubio F, Fernández G, Gavilán D, Pardo C.
Ecografía transvaginal Doppler color en el estadiaje prequirúrgico
del carcinoma endometrial. Prog Obstet Ginecol 2000;43:61-67.*

RESUMEN

Introducción: El objetivo de nuestro trabajo es determinar el valor de la ecografía transvaginal Doppler color en el diagnóstico del grado de invasión miometrial en el estadiaje prequirúrgico del cáncer endometrial.

Material y métodos: Se realizó un estudio ecográfico con sonda vaginal sobre 20 pacientes (marzo 96-septiembre 98) con el diagnóstico histológico de Ca. endometrial, valorando:

1. Espesor en doble capa y límites endometriales.
2. Textura de los ecos intrauterinos, presencia de áreas líquidas y de invasión miometrial.
3. Velocimetría con análisis del índice de resistencia en arterias uterinas, intramiometriales e intratumorales.

Resultados: La capacidad de la ecografía para identificar una infiltración tumoral del miometrio mayor al 50 por 100 presentó una S = 66,6 por 100; E = 87,5 por 100; VPP = 88,8 por 100 y VPN = 63,6 por 100.

Conclusiones: La sensibilidad y especificidad de la ecografía transvaginal Doppler color para determinar la invasión miometrial en el cáncer endometrial hacen de esta técnica un apoyo significativo en el estadiaje prequirúrgico.

PALABRAS CLAVE

Invasión miometrial; Cáncer endometrial; Ecografía Doppler color.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this paper is to establish the value of Doppler transvaginal sonography in the diagnosis of myometrial invasion degree in the presurgical study of endometrial cancer.

Materials and methods: 20 patients (march 96-sept 98) with hystological diagnosis of endometrial cancer underwent sonnographical study, including:

1. Double layer width and limits of the endometrius.

- 62 2. *Intrauterin echo, presence of liquid areas and miometrial invasion.*
3. *Arterial velocimetry: uterine, intramiometrial and intratumoral arteries resistance indexes.*

Results: *The value of sonography to identify miometrial tumoral invasion beyond 50% shows Ss = 66.6%; E = 87.5%; PPV = 88.8% and NPV = 63.6%.*

Conclusions: *Doppler colour sonography has showed to be quite useful to planify surgical treatment of endometrial cancer, as it allows to determine miometrial invasion with adequate sensibility and especificity.*

KEY WORDS

Miometrial invasion; Endometrial cancer; Doppler colour sonography.

INTRODUCCIÓN

El cáncer endometrial es la neoplasia genital más frecuente en países desarrollados⁽¹⁾. El estudio histológico del endometrio y/o la histeroscopia nos permiten realizar precozmente el diagnóstico; sin embargo, el grado de invasión miometrial, así como su extensión a otras estructuras pélvicas, son importantes factores pronósticos⁽²⁾ que no pueden ser detectados por este procedimiento.

El estadiaje clínico del cáncer endometrial frecuentemente es incorrecto cuando lo comparamos con los hallazgos obtenidos tras el estudio de la pieza quirúrgica^(3,4). La valoración preoperatoria del grado de invasión miometrial o la existencia de invasión cervical adquiere gran importancia en el momento de elegir el tratamiento más adecuado en términos de radioterapia preoperatoria, extensión de la histerectomía y muestreo de ganglios linfáticos pélvicos y/o paraórticos; de ahí la importancia del estudio ecográfico preoperatorio para conocer más exactamente el grado de extensión tumoral.

El objetivo de nuestro trabajo es determinar el valor de la ecografía transvaginal con Doppler color para diagnosticar el grado de invasión miometrial en el estadiaje prequirúrgico del cáncer endometrial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde marzo/96 hasta septiembre/98 estudiamos 25 pacientes remitidas a la Unidad de Ecografía del Servicio de Obstetricia y Ginecología del Hospital General Universitario de Alicante, diagnosticadas histológicamente de adenocarcinoma de endometrio, mediante legrado y/o biopsia endometrial. De ellas, 20 fueron sometidas posteriormente a tratamiento quirúrgico definitivo que confirmó el diagnóstico y nos permitió realizar el estadiaje quirúrgico. Diecinueve (95 por 100) eran postmenopáusicas, con una amenorrea mayor de un año, y ninguna había recibido tratamiento hormonal sustitutivo.

A todas las pacientes, en los tres días previos a la histerectomía, se les realizó un estudio ecográfico con sonda vaginal valorando:

1. Espesor de la doble capa endometrial, midiéndolo (mm) en el fondo uterino en corte longitudinal. Cuando aparecía fluido intracavitario, se determinó por separado el espesor de cada capa endometrial, sumando ambas medidas a continuación.
2. Límites regulares o irregulares del contorno endometrial.
3. Textura de los ecos intrauterinos: homogénea o dishomogénea.
4. Presencia de áreas líquidas en la cavidad endometrial, regulares o irregulares.
5. Presencia y extensión de la invasión miometrial (en el punto de máxima invasión detectado).

La profundidad de invasión miometrial fue determinada hallando el cociente de la medida del espesor endometrial desde la luz endometrial hasta la zona de mayor profundidad alcanzada por el tumor y el espesor del miometrio aparentemente no afectado, desde la interfase endometrio miometrial hasta la serosa, multiplicando el resultado por 100. En los casos en los que no era identificable la luz endometrial, se halló el cociente entre el mayor diámetro AP endometrial y el diámetro AP uterino, multiplicando igualmente el resultado por cien. En los casos en los que se identificó un halo hipocogénico periendometrial íntegro se estimó que no existía invasión miometrial (Fig. 1).

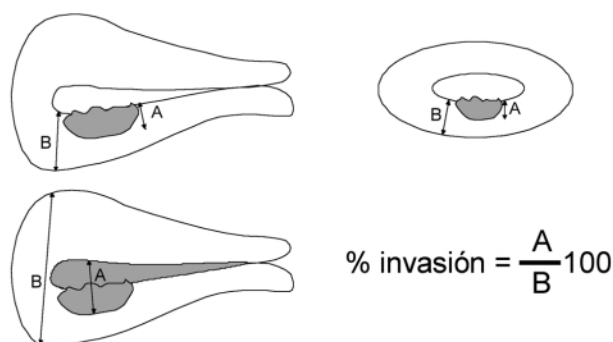


Figura 1.

6. Estudio Doppler color, que incluye:

- a) presencia o no de vasos intratumorales;
- b) velocimetría con análisis del índice de resistencia (IR) en arterias uterinas, a nivel intramiometrial (arcuatas y radiales) y a nivel intratumoral. En el caso de las arterias uterinas (independientemente del lado analizado) y a nivel intramiometrial, se tomó como valor de la exploración el menor índice encontrado.

La exploración ecográfica se realizó con un aparato LOGIQ 500, versión 2.00 de GE Medical Systems, con sonda transvaginal E721 de 5MHz, que lleva incorporado Doppler pulsado y codificación color. Como sistema de documentación de imágenes se han utilizado un procesador Sony modelo Color Video Printer VP-2200P y la grabación de imágenes en cintas de vídeo (Panasonic NV-).

La comparación de los datos ecográficos con los del estudio histológico de la pieza quirúrgica se realizó en los 20 casos sometidos a tratamiento quirúrgico al finalizar el estudio. La evaluación ecográfica e histológica del grado de invasión miometrial fue clasificada como: (1) no invasión: tumor limitado al endometrio, (2) invasión < 50 por 100 miometrio, (3) invasión > 50 por 100 miometrio. En base a los hallazgos quirúrgico-anatomopatológicos se realizó la clasificación por estadios recomendada por la FIGO, 1989.

Para realizar el estudio estadístico se utilizó el programa EPIINFO versión 6. La comparación de los valores medios de las variables cuantitativas se realizó utilizando la *t* de Student, o el test ANOVA en los casos de comparación de más de dos medias.

Cuando las variables no se distribuyeron normalmente, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

La comparación de variables cualitativas se realizó mediante la prueba de la χ^2 , aplicando la corrección de Yates cuando el tamaño de la muestra fue pequeño. Se determinaron, para cada uno de los parámetros ecográficos analizados, la sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN).

RESULTADOS

La edad media de las 20 pacientes estudiadas fue de $63,5 \pm 7,2$ años. Diecinueve de ellas postmenopáusicas, con una amenorrea mayor de un año.

En función de los hallazgos quirúrgicos se realizó el estadiaje del carcinoma endometrial (FIGO, 1988): 15 casos (75 por 100) con estadio I (uno estadio Ia, ocho estadio Ib, seis estadio Ic), cuatro (20 por 100) estadio II y una (5 por 100) estadio III. En relación al tipo histológico, el 85 por 100 ($n = 17$) fueron adenocarcinomas endometrioides, el resto fueron un caso adenoacantoma, un caso carcinoma de células claras y un caso adenocarcinoma papilar. De ellos, el 60 por 100 ($n = 12$) fueron bien diferenciados, el 35 por 100 ($n = 7$) moderadamente diferenciados y el 5 por 100 ($n = 1$) pobremente diferenciado.

El grosor endometrial medio fue $16,9 \pm 8,9$ mm. En la tabla 1 se muestran los valores medios \pm DS del grosor endometrial según los diferentes estadios de la FIGO, no encontrando diferencias significativas entre los distintos estadios. No encontramos ningún caso con grosor endometrial ≤ 5 mm. En el 90 por 100 de los casos ($n = 18$) los límites del contorno endometrial fueron irregulares y la ecoestructura del

Tabla 1 Grosor E./Estadios

	Grosor (mm)
Ia ($n = 1$)	8,5 –
Ib ($n = 8$)	$15,5 \pm 11,6$
Ic ($n = 6$)	$20,3 \pm 8,5$
II ($n = 4$)	$16,5 \pm 3,7$
III ($n = 1$)	17 –
Total ($n = 20$)	$16,8 \pm 8,9$

Tabla 2 IR vasculares/Estadios

	IRAU	IRIM
Ia (n = 1)	0,91 –	0,76 –
Ib (n = 3)	0,82 ± 0,04	0,58 ± 0,09
Ic (n = 5)	0,76 ± 0,08	0,67 ± 0,05
II (n = 2)	0,79 ± 0,16	0,73 ± 0,11
III (n = 1)	0,65 –	0,69 –
Total (n = 12)	0,78 ± 0,09	0,66 ± 0,08

contenido endometrial dishomogénea. Encontramos áreas líquidas irregulares en siete casos (35 por 100).

De la evaluación de los valores medios ± DS de los índices de resistencia (IR) en la arteria uterina y arterias intramiometriales se observa que no se encuentran diferencias significativas entre ambos valores, IRAU e IRIM, entre los diferentes estadios (tabla 2).

La capacidad de la ecografía para identificar una infiltración tumoral del miometrio (tabla 3) mayor/menor al 50 por 100 presentó una sensibilidad del 66,6 por 100, una especificidad del 87,5 por 100, un VPP del 88,8 por 100 y un VPN del 63,6 por 100. La precisión de la prueba fue del 75 por 100. La *odds ratio* (OR) fue igual a 14 con un intervalo de confianza del 95 por 100 ($0,97 < OR < 435,28^*$).

Sin embargo, puesto que la expresión de una razón de probabilidad (*odds ratio*) no proporciona información adicional útil a los datos anteriormente expresados (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de la ecografía transvaginal para identificar infiltración tumoral del miometrio), pensamos que sería más pertinente retirar el enunciado del artículo.

No encontramos diferencias en el grosor de línea endometrial, ni en las demás características ecográficas analizadas, en función de que la infiltración miometrial fuese mayor del 50 por 100 (tabla 4).

En la tabla 5 se muestran los valores medios ± DS de los IR de los vasos uterinos (n = 12) e intratumorales (n = 5), en función de la infiltración miometrial

Tabla 3 Invasión miometrial/ECO

	AP > 50%	AP < 50%
ECO > 50%	8	1
ECO < 50%	4	7
S: 66,6%; E: 87,5%; VPP: 88,8%; VPN: 63,6%		

Tabla 4 Características ecográficas/Invasión miometrial

	Grosor (mm)	Limites irregulares	Textura dishomogénea	A. líquidas irregulares
< 50% (n = 8)	15,2 ± 11,8	7 (87,5)	6 (75)	2 (25)
< 50% (n = 12)	17,9 ± 6,8	11 (91,7)	12 (100)	5 (41,7)
Total (n = 20)	16,8 ± 8,9	18 (90)	18 (90)	7 (35)

mayor o menor del 50 por 100. No encontramos diferencias significativas en IRAU, ni IRIM cuando la invasión miometrial fue superior al 50 por 100.

Estableciendo, como otros autores (Q), un valor de 0,70 como punto de corte de IRAU en la arteria uterina para valorar la invasión miometrial, se encontró (tabla 6) una sensibilidad del 44,4 por 100, con una especificidad del 100 por 100 y unos valores predictivos positivos y negativos del 100 y 37 por 100, respectivamente. Ello es debido a la existencia de cinco falsos negativos y ningún falso positivo.

Analizamos los resultados del IRIM, estableciendo también un punto de corte < 0,70, obteniendo una sensibilidad del 77,7 por 100, especificidad del 33,3 por 100, VPP del 77,7 por 100 y VPN del 33,3 por 100. Tampoco encontramos una asociación estadísticamente significativa entre IRIM < 0,70 y la presencia de infiltración miometrial > 50 por 100 (tabla 7).

DISCUSIÓN

La medición del grosor de la línea endometrial es, por la posibilidad de cuantificarlo, el criterio ecográfico más objetivo en el estudio de la patología endometrial. La mayoría de los investigadores establecen puntos de corte del espesor endometrial («en capa doble») entre 4 y 5 mm, para diferenciar entre

Tabla 5 IR/Invasión miometrial

	< 50% (n = 3)	> 50% (n = 9)	p
IRAU	0,84 ± 0,07	0,76 ± 0,09	NS
IRIM	0,61 ± 0,14	0,68 ± 0,06	NS
IRIT (n = 5)	0,25 – (1)	0,43 ± 0,05 (4)	

Tabla 6 Valor corte: IRAU < 0,70/Diagnóstico invasión miometrial

	AP > 50%	AP < 50%
IR < 0,70	4	0
IR > 0,70	5	3

S: 44,4%; E: 100%; VPP: 100%; VPN: 37%

endometrios patológicos y atróficos^(5-14,30). Sin embargo, cuando se utiliza este parámetro ecográfico aislado en la detección del carcinoma endometrial, autores como Weiner⁽¹⁵⁾ encuentran una baja sensibilidad (68 por 100) y especificidad (52 por 100). Estos resultados son similares a los referidos por otros^(5,8,9,12). En nuestro estudio no encontramos ningún cáncer endometrio con un grosor endometrial por debajo de 5 mm y por ello estamos de acuerdo con otros autores que no encuentran patología maligna intracavitaria cuando el grosor endometrial es inferior a esta cifra^(12,16).

La profundidad de la invasión miometrial es uno de los factores predictores más importantes del comportamiento de los estadios I y II del carcinoma endometrial, y condiciona el tipo de actitud quirúrgica. La valoración preoperatoria del grado invasión miometrial o la existencia de invasión cervical, adquiere una gran importancia en el momento de elegir el tratamiento más adecuado en términos de RT preoperatoria, extensión de histerectomía y muestreo de ganglios linfáticos pélvicos y/o paraaórticos. Las pacientes carcinoma endometrial E-I, grado 1 ó 2, sin invasión miometrial o con una invasión menor al 50 por 100 de espesor miometrial, el riesgo de metástasis ganglionares es bajo, por lo que podrían ser tratadas adecuadamente mediante una histerectomía simple, con doble anexectomía y una cuidadosa exploración abdominal. Sin embargo, con el incre-

mento del grado de diferenciación o la profundidad de invasión miometrial, el riesgo de metástasis es alto, por lo que estaría indicada la práctica adicional de linfadenectomía pélvica⁽¹⁷⁾ y/o radioterapia preoperatoria⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. La individualización del tratamiento, en base a la información preoperatoria es de esperar mejore los resultados del tratamiento: la posibilidad de realizar una cirugía conservadora, pero efectiva, permitirá disminuir la morbi-mortalidad operatoria, especialmente en pacientes que por su edad, obesidad o falta de ejercicio tienen un riesgo quirúrgico alto. Asimismo, permitirá seleccionar a las pacientes que será necesario remitir a un centro referencia con ginecólogos oncológicos.

Distintos autores⁽²⁰⁻²⁸⁾ obtienen buenos resultados en el diagnóstico ecográfico del grado de infiltración miometrial del carcinoma de endometrio, consiguiendo la mayoría de los trabajos una sensibilidad para determinar infiltración mayor al 50 por 100 cercana al 80 por 100. En nuestro estudio encontramos una sensibilidad del 66,6 por 100 y una especificidad del 87,5 por 100, resultados comparables a los descritos. Otros autores⁽³¹⁾, utilizando la resonancia magnética, obtienen una efectividad global al establecer el nivel de infiltración miometrial del carcinoma endometrial mayor del 65 por 100.

La utilización del Doppler color transvaginal permite estudiar de forma precisa la vascularización pélvica, así como la aparición de signos de neovascularización. La disminución del índice de resistencia (IR) a nivel de las arterias uterinas e intramiometriales debería ser mayor cuanto mayor fuera la invasión miometrial del tumor. Por ello, nos interesó conocer los IR de estos vasos dependiendo del grado de invasión tumoral. Al igual que otros autores⁽²⁹⁾, no encontramos diferencias significativas en los IR de las arterias uterinas e intramiometriales en función de los diferentes estadios de la FIGO, ni de que la infiltración miometrial fuese mayor o menor del 50 por 100.

Al igual que el grupo de Bajo Arenas⁽¹⁶⁾, nos interesó conocer la capacidad predictiva del IR en la arteria uterina para determinar el grado de invasión miometrial, utilizando un punto de corte de 0,70. A diferencia de dicho autor, no encontramos una asociación estadísticamente significativa entre cifras < 0,70 y la existencia de una invasión tumoral del miometrio superior al 50 por 100. Tampoco encontramos una asociación significativa cuando aplica-

Tabla 7 Valor corte: IRIM < 0,70/Diagnóstico invasión miometrial

	AP > 50%	AP < 50%
IRIM < 0,70	7	2
IRIM > 0,70	2	1

S: 77,7%; E: 33,3%; VPP: 77,1%; VPN: 33,3%

66 mos el punto de corte inferior a 0,70 a los IR de las arterias intramiometriales. Sin embargo, aun teniendo en cuenta el bajo número de casos, nos parece interesante señalar la especificidad del 100 por 100 de un IR en arterias uterinas inferior a 0,70 para detectar infiltración miometrial superior al 50 por 100 (tabla 5). Por ello concluimos que el hallazgo de un IRAU < 0,70 mejora la especificidad de la ecografía transvaginal para detectar infiltración miometrial superior al 50 por 100 (100 por 100 vs 87,5 por 100). Así, ante la sospecha ecográfica de invasión miometrial, el hallazgo de lecturas inferiores a este valor es capaz de confirmar adecuadamente esta infiltración.

CONCLUSIONES

1. La capacidad de la ecografía para identificar una infiltración tumoral del miometrio mayor

al 50 por 100 presentó una S = 66,6 por 100, E = 87,5 por 100, VPP = 88,8 por 100 y VPN = 63,6 por 100

2. No encontramos diferencias estadísticamente significativas en el IRAU ni el IRIM cuando la invasión miometrial fue mayor del 50 por 100.
3. El análisis de los índices de resistencia vascular en la arteria uterina, estableciendo un punto de corte < 0,7, presentó una S = 44,4 por 100 y una E = 100 por 100 para detectar una invasión miometrial superior al 50 por 100.
4. El análisis IRAU estableciendo punto corte 0,70 podría ser utilizado para mejorar la especificidad de la ecografía TV para identificar infiltración miometrial.
5. El análisis del IRIM, estableciendo un punto de corte de 0,70, mostró una S = 77,7 por 100 y una E = 33,3 por 100, para detectar invasión miometrial superior al 50 por 100.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Thigpen T, Stehman FB, Homesley H. Seminars in Oncology 1994;21:114-8.
- 2 Boronow RC, Morrow CD, Creasman WT, et al. Surgical staging in endometrial cancer: Clinical pathologic finding of a prospective study. Obstet Gynecol 1984;63:825-32.
- 3 Tiitinen A, Forss M, Aho I, Vesterinen E, Nieminen U. Endometrial adenocarcinoma: clinical outcome in 881 patients and analysis of 146 patients whose deaths were due to endometrial cancer. Gynecol Oncol 1986;25:11-9.
- 4 Cowles TA, Magrina SF, Masterson BJ, Copen CV. Comparison of clinical and surgical staging in patients with endometrial carcinoma. Obstet Gynecol 1985;66:413-6.
- 5 Monte JC, Martínez-Ten P, Montalvo J, Barrón E, Cancelo MJ, Álvarez de los Heros JI, et al. Estudio sonomorfológico transvaginal y análisis Doppler en el carcinoma de endometrio. Clin Invest Gin-Obst 1997;24:366-77.
- 6 Van Den Bosch T, Vandendael A, Schoubroeck DV, Wranz PAB, Lombard CJ. Combining vaginal ultrasonography and office endometrial sampling in the diagnosis of endometrial disease in postmenopausal women. Obstet Gynecol 1995;85:349-52.
- 7 Karlsson B, Granberg S, Wikland M, Ryd W, Norström A. Endovaginal scanning of the endometrium compared to cytology and histology in women with postmenopausal bleeding. Gynecol Oncol 1993;50:173-8.
- 8 Karlsson B, Granberg S, Wikland M, Ylöstalo P, Torvid K, Marsal K, et al. Transvaginal ultrasonography of the endometrium in women with postmenopausal bleeding - a Nordic trial. Am J Obstet Gynecol 1995;72:1488-94.
- 9 Conoscenti G, Meir YJ, Fischer-Tamaro L, Maieron A, Natale R, D'Ottavio G, et al. Endometrial assessment by transvaginal sonography and histologic findings after D&C in women with postmenopausal bleeding. Ultrasound Obstet Gynecol 1995;6:108-15.
- 10 Narsi MN, Shepherd JH, Setchell ME, Lowe DG, Chard D. The role of vaginal scan in the measurement of endometrial thickness in postmenopausal women. Br J Obstet Gynecol 1991;98:470-4.
- 11 Dorum A, Kristensen GB, Langebrekke A, Sornes T, Skaar O. Evaluation of endometrial thickness measured by endovaginal ultrasound in women with postmenopausal bleeding. Acta Obstet Gynecol Scand 1993;72:116-9.
- 12 Granberg S, Wikland M, Karlsson B, Norström A, Friberg LG. Endometrial thickness as measured by endovaginal ultrasonography for identifying endometrial abnormality. Am J Obstet Gynecol 1991;164:47-52.
- 13 Bostis D, Kassanos D, Pyrgiotis E, Zourlas PA. Vaginal sonography of the endometrium in postmenopausal women. Clin Exp Obst Gyn 1992;19:189-92.

- 14 Zannoni E, Radaelli M, Ballestri M, Ferrazi F. L'ecografia transvaginale nella valutazione dell'endometrio in pazienti con perdite ematiche atipiche in postmenopausa. En: D'Addario V, Cagnazzo G, editores. Bari: CIC Edizioni Internazionali; 1994. p. 24-30.
- 15 Weiner Z, Beck D, Rottem S, Brades JM, Theler I. Uterine artery flow velocity waveforms and color flow imaging in women with perimenopausal and postmenopausal bleeding. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1993;72:162-6.
- 16 Huertas MA, Pérez-Medina T, Zarauz R, Uguet C, Bajo JM. Utilidad del estudio transvaginal con Doppler color en el diagnóstico de adenocarcinoma de endometrio. *Clin Invest Gynecol Obst* 1995;22:95.
- 17 Paterson E, Spratt D, Tomkiewicz Z, Lewis C, Rathbun P. Management of stage I carcinoma of the uterus. *Obstet Gynecol* 1982;59:755-8.
- 18 Cruickshank DJ, Randall JM, Miller ID. Vaginal endosonography in endometrial cancer. *Lancet* 1989;25:445-6.
- 19 Sladkevicius P, Velentin L, Marsal K. Endometrial thickness and Doppler velocimetry of the uterine arteries as discriminators of endometrial status in women with postmenopausal bleeding: A comparative study. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:722-8.
- 20 Fleischer AC, Dudley BS, Entman SS, Baxter JW, Kalemeris GC, James AE. Myometrial invasion by endometrial carcinoma: sonographic assessment. *Radiology* 1987;162:307-10.
- 21 Prömpeler HJ, Madjar H, DuBois A, Lattner U, Wilhelm C, Kommos F, et al. Transvaginal sonography of myometrial invasion depth in endometrial cancer. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1994;73:343-6.
- 22 Del Maschio A, Vanzulli A, Sironi S, Spagnolo D, Belloni C, Garrancini P, et al. Estimating the depth of myometrial involvement by endometrial carcinoma: efficacy of transvaginal sonography vs MR imaging. *Am J Roentgenol* 1993;160:533-8.
- 23 Sahakian V, Syrop C, Turner D. Endometrial carcinoma: transvaginal ultrasonography prediction of depth of myometrial invasion. *Gynecol Oncol* 1991;43:217-9.
- 24 Ortaç F, Bahceci M, Salih M, Güngör M, Iscan S, Yavuz H. Myometrial invasion of endometrium cancer assessed by transrectal ultrasonography. *Gynecol Obstet Invest* 1991;32:115-7.
- 25 Bidzinski M, Lemieszczuk B. The value of transvaginal ultrasonography (TVS) in the assessment of myometrial and cervical invasion in corpus uterine neoplasm. *Eur J Gynaecol Oncol* 1993;14supl 26:86-91.
- 26 Shipley III CF, Smith ST, Dennis III EJ, Nelson GH. Evaluation of pretreatment transvaginal ultrasonography in the management of patients with endometrial carcinoma. *Am J Obstet Gynecol* 1992;167:406-12.
- 27 Artner A, Bösze P, Gonda G. The value of ultrasound in preoperative assessment of the myometrial and cervical invasion in endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol* 1994;54:147-51.
- 28 Garzetti G, Ciavattini A, Cignitti M, Valensise H, Amoroso D, Ravsi E, et al. L'ecografia transvaginale nella valutazione del grado di invasione miometriale nel carcinoma endometriale localmente avanzato. *Ann Ost Gin Med Perin* 1992;113:114-8.
- 29 Monte JC, Martínez-Ten P, Montalvo J, Barrón E, Cancelo MJ, Álvarez de los Heros JI, et al. Valoración ultrasonográfica de la invasión miometrial en el carcinoma de endometrio. *Clin Invest Gin Obst* 1997;24:414-7.
- 30 Savin G, Tresserra F, García J, et al. Utilidad de la resonancia magnética en el estadiaje prequirúrgico del carcinoma de endometrio. *Prog Obstet Ginecol* 1996;39:132-40.
- 31 Martínez Ten P, Montalvo J, García Santos J, et al. Ecografía y Doppler color transvaginal en adenocarcinoma de endometrio. *Prog Obstet Ginecol* 1998;41:221-37.