

J.L. Alcázar
M.J. Galán
J.A. Mínguez
M. García-Manero
C. Ceamanos
I. Pombo
G. Castillo

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

Correspondencia:

Dr. J.L. Alcázar.
Departamento de Obstetricia y Ginecología.
Clínica Universitaria de Navarra.
Avda. Pío XII, 36. 31008 Pamplona.
Correo electrónico: jlalcazar@unav.es

Fecha de recepción: 6/5/02

Aceptado para su publicación: 14/6/02

Nuevo sistema de puntuación ecográfica para el diagnóstico diferencial de las tumoraciones anexiales

319

New ultrasonographic score for the differential diagnosis of annexal tumors

J.L. Alcázar, M.J. Galán, J.A. Mínguez, M. García-Manero, C. Ceamanos, I. Pombo, G. Castillo. Nuevo sistema de puntuación ecográfica para el diagnóstico diferencial de las tumoraciones anexiales.

RESUMEN

Objetivo: Diseñar y evaluar una nueva puntuación ecográfica para predecir malignidad en tumores anexiales.

Métodos: En este estudio se usaron los datos ecográficos y Doppler de 705 tumores anexiales (141 malignos y 564 benignos) evaluados entre enero de 1995 y julio 2001 para diseñar una puntuación ecográfica. Los datos analizados fueron edad, volumen tumoral, grosor de pared, presencia de septos gruesos, presencia de papilas gruesas, presencia de áreas sólidas, ecogenicidad, presencia de flujo, localización del flujo, cantidad de flujo y velocimetría que se introdujeron en un análisis de regresión logística multivariante.

Resultados: En el análisis de regresión sólo quedaron retenidos los siguientes parámetros: presencia de papilas gruesas (*odds ratio* [OR] = 1,9), áreas sólidas (OR = 8,6), flujo central (OR = 15,5) y velocimetría de alta velocidad-baja resistencia (OR = 5,3).

Mediante curva ROC se determinó que el mejor punto de corte era ≥ 6 (sensibilidad del 90%; falsos positivos del 7,6%).

Conclusiones: La nueva puntuación propuesta es sencilla, basada en un análisis de regresión logística y ofrece un alto rendimiento diagnóstico.

PALABRAS CLAVE

Ecografía. Doppler. Masa anexial. Cáncer de ovario.

ABSTRACT

Objective: To design and evaluate a new ultrasonographic score to predict malignancy in annexal tumors.

Methods: In this study ultrasonographic and Doppler data from 705 annexal tumors (141 malignant and 564 benign) evaluated between January 1995 and July 2001 were used to design an ultrasonographic score. The following data were

320 analyzed: age, tumoral volume, wall thickness, the presence of thick septa, papillae and solid areas, echogenicity, the presence, localization and quantity of flow, and velocimetry. These data were introduced into a multivariate logistic regression analysis.

Results: In the regression analysis, only the following variables were retained: the presence of thick papillae (OR = 1.9), solid areas (OR = 8.6), central flow (OR = 15.5) and high velocity-low resistance velocimetry (OR = 5.3). The ROC curve revealed that the best cut-off point was > 6 (sensitivity: 90%, false positives: 7.6%).

Conclusions: The new score proposed is simple, is based on logistic regression analysis and provides a high diagnostic yield.

KEY WORDS

Ultrasonography. Doppler. Adnexal mass. Ovarian cancer.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico diferencial de las tumoraciones anexiales sigue siendo un problema clínico importante. Un diagnóstico certero resulta fundamental para poder plantear el tratamiento más adecuado en cada paciente. Así, ante una tumoración de aspecto benigno podrá optarse por una actitud conservadora o una cirugía menos agresiva¹, mientras que en caso de una masa de aspecto maligno podrá derivarse a la paciente a un centro de referencia con los recursos y experiencia adecuados, ya que en el cáncer de ovario se ha demostrado que una estadificación correcta y una cirugía inicial óptima son dos de los factores pronósticos más importantes en esta enfermedad^{2,3}.

Entre los medios diagnósticos que el clínico dispone a su alcance se encuentran la exploración física, los marcadores tumorales y la ecografía. La ex-

ploración física tiene grandes limitaciones, como en el caso de tumores pequeños y pacientes obesas, y ofrece una sensibilidad muy baja^{4,5}. Entre los marcadores tumorales, el más usado es el CA-125. Su problema se plantea en la baja sensibilidad en estadios tempranos⁶ y son muchas las causas de falsos positivos⁷.

La ecografía es, sin duda alguna, la técnica de diagnóstico por imagen empleada con más frecuencia en el diagnóstico diferencial de los tumores de ovario. Básicamente, su utilidad se basa en la correlación de imágenes con las características macroscópicas de la tumoración. Esta correlación ha demostrado ser excelente⁸, especialmente desde la introducción de la ecografía transvaginal⁹. Así, en algunos tipos de tumores la imagen ecográfica permite un diagnóstico relativamente fiable de la anatomía patológica¹⁰⁻¹². Sin embargo, la extrema variabilidad de las características macroscópicas de los tumores de ovario hace realmente difícil un correcto diagnóstico histológico en la mayoría de los casos. Por otro lado, esta técnica es altamente dependiente del examinador, de modo que la experiencia de éste influye de modo decisivo en el rendimiento diagnóstico de la misma¹³.

La introducción del Doppler ha permitido el estudio de la vascularización tumoral¹⁴. Su utilidad ha sido muy discutida¹⁵⁻¹⁹, pero diversos trabajos han indicado que contribuye a disminuir la tasa de falsos positivos de la ecografía morfológica²⁰⁻²² y eso se demuestra en un reciente metaanálisis publicado²³.

Para superar estas cuestiones se han propuesto diversos sistemas de puntuación o *scores* que, básicamente, consisten en usar de modo combinado una serie de parámetros ecográficos asignando una puntuación según las características de cada uno de ellos y, usando un determinado punto de corte de la suma de esas puntuaciones, clasificar los tumores como sospechosos o no de malignidad. Algunos de estos *scores* se basan sólo en parámetros morfológicos²⁴⁻²⁹ y otros incluyen parámetros Doppler³⁰.

Sin embargo, excepto el de Lerner et al²⁸, ninguno se ha basado en un análisis multivariante que indique qué parámetros son realmente válidos y qué puntuación debe asignarse a cada uno.

En el presente trabajo proponemos una nueva puntuación ecográfica para el diagnóstico diferencial de las tumoraciones anexiales diseñado a partir de un análisis de regresión logística multivariante.

Tabla 1 Diagnósticos histológicos

<i>Tipo de tumor</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Endometrioma	106	18,4
Cistadenoma seroso	97	16,8
Teratoma	57	9,9
Quiste hemorrágico	52	9,0
Cistadenoma mucinoso	29	5,0
Cistadenofibroma	25	4,3
Quiste de paraovario	17	3,0
Quiste peritoneal	12	2,1
Fibroma	11	1,9
Hidrosálpinx	9	1,6
Absceso tuboovárico	9	1,6
<i>Struma ovarii</i>	5	0,9
Tumor células granulosas	2	0,3
Tumor esclerosante	1	0,2
Fibrotecoma	1	0,2
Edema ovárico	1	0,2
Mucocele apendicular	1	0,2
Carcinoma primario	100	17,4
Tumor <i>borderline</i>	15	2,6
Adenocarcinoma metastásico	26	4,5
Total	576	100,0

Tabla 2 Parámetros morfológicos analizados

Grosor de la pared
Fina: < 3 mm
Gruesa: ≥ 3 mm
Septos
No
Finos: < 3 mm
Gruesos: ≥ 3 mm
Papilas
No
Finas: < 3 mm longitud
Gruesas: ≥ 3 mm longitud
Áreas sólidas
No
Presentes: área de ecogenicidad sólida ≥ 1 × 1 cm
Ecogenicidad
Quística:
Anecoica
Ecomixta homogénea
Ecomixta heterogénea
Sólida

MATERIAL Y MÉTODOS

Características de la muestra

Este estudio se basa en los datos clínicos, ecográficos y Doppler de 705 tumoraciones anexiales diagnosticadas en 665 pacientes, evaluadas y tratadas en nuestro centro entre enero de 1995 y junio de 2001.

La edad media de las pacientes era de 44,5 años (desviación estándar [DE], 13,8; límites, 14-81 años); 441 (66,4%) mujeres eran premenopáusicas y 224 (33,6%) posmenopáusicas. En 50 casos la tumoración era bilateral.

De las 705 tumoraciones, 141 (20%) eran malignas y 564 (80%) benignas. Un total de 576 de las tumoraciones fueron extirpadas quirúrgicamente. Entre las benignas se incluyen 129 (18,3%) que no se intervinieron sino que desaparecieron en controles posteriores al diagnóstico y se consideraron como formaciones funcionales (tabla 1).

Estudio ecográfico y Doppler

Todas las pacientes fueron evaluadas mediante ecografía transvaginal (en los casos que era necesari-

rio se complementaba con la vía abdominal) y Doppler color, siguiendo la metodología ya previamente publicada¹⁹. De modo breve, inicialmente se realizó la biometría de la tumoración mediante la estimación de su volumen aplicando la fórmula del elipsoide prolato ($A \times B \times C \times 0,5233$, expresado en cm^3). A continuación, se examinó detenidamente el aspecto morfológico de la lesión centrándonos en la pared, presencia septos, papilas y áreas sólidas y la ecogenicidad. Los parámetros morfológicos evaluados y sus definiciones se reflejan en la tabla 2.

Tras el análisis morfológico se realizó un estudio Doppler de la tumoración. Con el Doppler color se determinó la presencia de flujo o no en la lesión. Si se encontraba flujo se clasificó como "central" si aparecía en una papila, septo, área sólida o zona central de una tumoración sólida, o "periférico" si aparecía en la pared o zona periférica de una lesión sólida. Si se detectaba flujo en ambas localizaciones en una misma masa tan sólo se usaba la localización central para el análisis estadístico. Asimismo, se realizó una clasificación subjetiva de la cantidad de flujo: ausente, escaso, moderado o abundante.

Una vez localizado un vaso se obtenía su onda de velocidad de flujo mediante Doppler pulsado. Como parámetros velocimétricos se usaron el índice de resistencia ($IR = [S - D] / S$) y la velocidad pico sistólica (VPS, cm/s). En los tumores con más de un

Tabla 3 Parámetros seleccionados para el análisis estadístico

Edad de la paciente
Volumen tumoral
Bilateralidad (no/sí)
Parámetros morfológicos:
Grosor pared (fina/gruesa)
Septos (no o finos/gruesos)
Papilas (no o finas/gruesas)
Áreas sólidas (no/sí)
Ecogenicidad (quística/sólida)
Parámetros Doppler:
Flujo (no/sí)
Localización de flujo (periférico/central)
Cantidad de flujo (ausente/escaso/moderado/abundante)
IR
VPS
Velocimetría
Baja velocidad/baja resistencia
Baja velocidad/alta resistencia
Alta velocidad/alta resistencia
Alta velocidad/baja resistencia

vaso, el IR más bajo y la VPS más alta encontrados fueron los usados en el análisis.

De acuerdo con los resultados de un estudio previo¹⁹ se usaron como puntos de corte de $RI \leq 0,45$ y $VPS \geq 10$ cm/s para clasificar los tumores en cuatro categorías velocimétricas:

- Baja velocidad/baja resistencia ($VPS < 10$ cm/s/ $IR \leq 0,45$).
- Baja velocidad/alta resistencia ($VPS < 10$ cm/s/ $RI > 0,45$).
- Alta velocidad/alta resistencia ($VPS \geq 10$ cm/s/ $IR > 0,45$).
- Alta velocidad/baja resistencia ($VPS \geq 10$ cm/s/ $IR \leq 0,45$).

Las pacientes premenopáusicas siempre fueron evaluadas en fase folicular. Todos los datos fueron recogidos de forma prospectiva siguiendo una misma metodología y por un mismo examinador (J.L.A.).

Análisis estadístico y diseño del score

De todos los parámetros seleccionados (tabla 3), se realizó en primer lugar un análisis estadístico univariante para determinar en cuáles se encontraban

diferencias significativas entre los tumores benignos y malignos. Este análisis se realizó aplicando la prueba de ANOVA de una vía o la prueba de la U de Mann-Whitney para variables cuantitativas, según éstas tuvieran una distribución normal o no. Las variables cualitativas se compararon aplicando la prueba de la χ^2 en variables dicotómicas o la de tau-b de Kendall en variables ordinales.

Una vez que se hizo el análisis univariante, se realizó un análisis de regresión logística multivariante³¹ incluyendo en él como variable dependiente el diagnóstico definitivo (maligno o benigno) y como variables independientes los parámetros en que se encontró una diferencia significativa en el estudio univariante.

De este modo se identificaban las variables predictoras independientes y se calculaba la OR para cada una de ellas. La prueba de Hosmer-Lemeshow se usó para determinar la bondad de ajuste del modelo³¹.

La puntuación se diseñó incluyendo sólo aquellos parámetros que se identificaron como variables predictoras independientes y la puntuación se asignó según la OR de cada una de ellas.

Finalmente, para determinar qué punto de corte de la puntuación era el óptimo se realizó un análisis de curva de las características con las que opera el receptor (curva ROC), y se eligió el punto de corte que consiguiera mayor sensibilidad con la menor tasa de falsos positivos. Asimismo, se calculó el área bajo la curva (AUC) de dicha curva.

En todas las pruebas estadísticas aplicadas se consideró un valor de $p \leq 0,05$ como estadísticamente significativo. Todos los análisis se realizaron usando el programa SPSS 9.0 para Windows® (SPSS Inc., Chicago, EE.UU.).

RESULTADOS

En el estudio univariante se objetivaron diferencias significativas en todos los parámetros analizados (tabla 4). Así, en el análisis de regresión logística multivariante se introdujeron las siguientes variables cuantitativas:

- Volumen tumoral.
- Cantidad de flujo.
- Edad.

Tabla 4 Análisis estadístico univariante de los parámetros estudiados

	Benigno (n = 564)	Maligno (n = 141)	p
Edad (años) ^a	42,5 (12,9)	52,8 (14,4)	< 0,0001
Volumen (cm ³) ^b	51 (98,5)	140,8 (394,5)	< 0,0001
Bilateralidad	5,2%	17,5%	< 0,0001
Pared gruesa	13,5%	85,1%	< 0,0001
Septos gruesos	10%	45,5%	< 0,0001
Papilas gruesas	7,4%	44,7%	< 0,0001
Áreas sólidas	15,6%	87,9%	< 0,0001
Ecogenicidad sólida	3,9%	28,4%	< 0,0001
Flujo color presente	51%	94,3%	< 0,0001
Flujo central	11,5%	92,5%	< 0,0001
Cantidad de flujo			< 0,0001
Escaso	37,7%	27%	
Moderado	10,8%	20,6%	
Abundante	2,3%	46,8%	
IR ^b	0,59 (0,2)	0,40 (0,12)	< 0,0001
VPS (cm/s) ^b	16,1 (14,8)	21,6 (23,9)	< 0,0001
Velocimetría			< 0,0001
Baja velocidad/ alta resistencia	1,5%	14,2%	
Baja velocidad/ baja resistencia	6,9%	6,8%	
Alta velocidad/ alta resistencia	63,5%	11,3%	
Alta velocidad/ baja resistencia	15,6%	80,5%	

^aMedia (desviación estándar). ^bMediana (rango intercuartil).

Como variables cualitativas se introdujeron las siguientes:

- Grosor de pared (fina/gruesa).
- Septos (no o finos/gruesos).
- Papilas (no o finas/gruesas).
- Áreas sólidas (no/sí o ecogenicidad puramente sólida).
- Flujo color (no hay o es periférico/central).
- Velocimetría (otra/alta velocidad-baja resistencia).

Tras realizar el análisis de regresión logística multivariante sólo se identificaron como variables independientes predictoras de malignidad la presencia de papilas gruesas, la presencia de áreas sólidas o ecogenicidad puramente sólida, la presencia de flujo central y una velocimetría de alta velocidad-baja resistencia. Los coeficientes y OR de cada una de ellas quedan reflejados en la tabla 5.

Tabla 5 Resultados del análisis de regresión logística multivariante

Parámetro	Coefficiente	OR (IC del 95%)	p
Papilas gruesas	0,685	1,9 (1,1 a 4,0)	0,04
Velocimetría	1,668	5,3 (2,5 a 11,1)	< 0,0001
Area sólida	2,154	8,6 (4,2 a 17,8)	< 0,0001
Flujo central	2,739	15,5 (7,3 a 32,8)	< 0,0001
Test Hosmer-Lemeshow: p = 0,796. OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza.			

Tabla 6 Sistema de puntuación propuesto

	Papilas gruesas	Áreas sólidas	Flujo	Velocimetría
0	No	No	No o periférico	Otra
2	Sí	–	–	Alta velocidad/ baja resistencia
4	–	Sí	Central	–

Con estos resultados se diseñó la puntuación que se expone en la tabla 6. Se incluyen sólo estos parámetros seleccionados y la puntuación se asignó según la OR. Así, la ausencia de estos parámetros recibió una puntuación de 0, la presencia de papilas gruesas y velocimetría de alta velocidad-baja resistencia, de 2 (OR más bajas) y la presencia de áreas sólidas o ecogenicidad puramente sólida y flujo central de 4 (OR más altas).

Esta puntuación oscila entre 0 y 12. La curva ROC determinó que el punto de corte óptimo era una puntuación mayor o igual a 6, con una sensibilidad del 91% y una tasa de falsos positivos del 7,6%.

Analizando los falsos positivos observamos que 43 tumores benignos tenían una puntuación mayor o igual a 6: siete cistadenofibromas, seis cistadenomas mucinosos, seis teratomas, cuatro fibromas, cuatro quistes peritoneales, tres endometriomas, tres abscesos tuboováricos, un tumor de la granulosa, un tumor esclerosante, un *struma ovarii*, un quiste hemorrágico y un edema ovárico masivo. Además de cuatro formaciones funcionales.

Entre los falsos negativos, 13 tumores malignos tuvieron una puntuación inferior a 6: cuatro tumores *borderline* (todos en estadios Ia), ocho carcinomas invasivos primarios (cuatro en estadio I y cuatro en estadio III) y un tumor metastásico.

324 DISCUSIÓN

La ecografía es, sin duda, la técnica más comúnmente empleada en el diagnóstico diferencial de las tumoraciones anexiales. Es una técnica no invasiva, de relativo bajo coste, bien tolerada por la mayoría de las pacientes y de uso generalizado. Uno de sus principales problemas es que es altamente dependiente del examinador y, por tanto, subjetiva. Por ello, se han desarrollado los denominados sistemas de puntuación o *scores* que tratan de realizar una evaluación más objetiva de la lesión evitando la interpretación subjetiva y que permiten un análisis de variabilidad inter e intraobservador más fiable y realizar comparaciones entre distintos centros. Aunque se ha demostrado que un examinador experto, basándose en la impresión subjetiva, puede tener un rendimiento diagnóstico similar al de las puntuaciones¹³, e incluso a análisis más complicados como los modelos logísticos³², lo cierto es que no todos los centros disponen de ese examinador experto. Y aquí es donde los sistemas de puntuación cobran nuevamente relevancia, ya que permitirían –al menos teóricamente– que examinadores con menos experiencia pudiesen conseguir resultados equiparables y, además, comparables con los de un examinador experto.

En el caso de las tumoraciones anexiales, son varias las puntuaciones propuestas en la bibliografía²⁴⁻³⁰. Dos de ellas son realmente una clasificación según la impresión subjetiva y no pueden considerarse como verdaderas puntuaciones^{24,25}. De las restantes, la propuesta por Sassone et al²⁶ es la más usada en la bibliografía por distintos grupos de investigadores^{19,33,34} ofreciendo resultados similares, aunque con una tasa de falsos positivos considerable, fundamentalmente debido a los teratomas. El mismo grupo propuso una segunda puntuación tratando de eliminar esta fuente de error asignando un valor de 0 a la presencia de una sombra posterior tan característica de estos tumores²⁸. Sin embargo, un estudio comparativo posterior no demuestra que esta modificación suponga una mejoría en el rendimiento diagnóstico²⁹. En este mismo estudio, realizado por Ferrazzi et al, se compara el rendimiento diagnóstico de las puntuaciones propuestas por Granberg²⁵, Sassone²⁶, De Priest²⁷, Lerner²⁸ y por ellos mismos²⁹. En todos ellos encuentra que la tasa de falsos positivos es elevada y oscila entre el 60 y el 37%, dependiendo de la puntuación empleada.

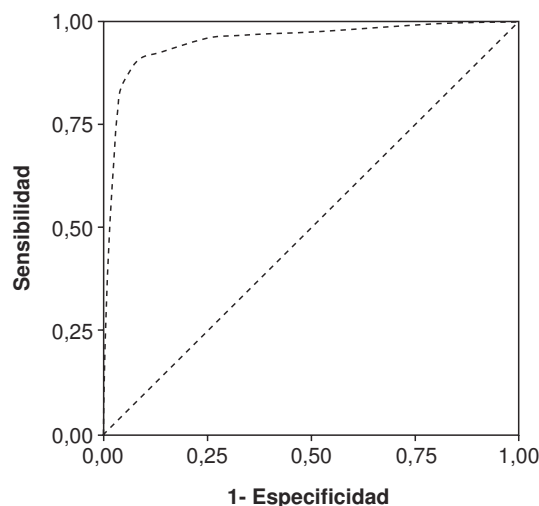


Figura 1.

Esto podría explicarse por el hecho de que ninguna de estas puntuaciones, excepto la de Lerner²⁸, está diseñada tras un análisis multivariante de los parámetros empleados. Esto puede provocar que se incluyan parámetros con puntuaciones altas que provocan un incremento en la tasa de falsos positivos. Por ejemplo, el caso de los tabiques gruesos en la puntuación de Sassone²⁶ o el volumen tumoral en el de De Priest²⁷. En nuestra casuística un 10% de lesiones benignas tenían tabiques gruesos y un 14,3% tenían un volumen superior a los 200 cm³.

Además, también podría haber una explicación en el número de casos empleados para diseñar la puntuación. El nuestro se ha diseñado sobre 705 tumores (141 malignos y 564 benignos), cifra superior a la de los otros propuestos. Así, Sassone empleó 126 tumores (108 benignos y 18 malignos), De Priest 121 tumores (108 benignos y 13 malignos), Lerner se basó en 350 tumores (308 benignos y 42 malignos) y Ferrazzi en 330 tumores (261 benignos y 69 malignos). El hecho de que nuestra muestra incluya más tumores benignos puede explicar que parámetros empleados por otros autores, como los septos y el volumen tumoral, no tengan valor predictivo. De hecho, por ejemplo, de los cistadenomas mucinosos, tumores típicamente multiloculares, son muy pocos los casos incluidos en todas las otras puntuaciones.

Algunos autores proponen el uso combinado de parámetros Doppler y morfológicos. La única pun-

tuación propuesta que combina ambos tipos de parámetros es la de Kurjak³⁰. Sin embargo, ésta es compleja, con más de 11 parámetros que analizar, y su rendimiento no ha sido reproducido por otros autores en la bibliografía.

La puntuación que nosotros proponemos está desarrollada a partir de un análisis de regresión logística multivariante, lo que nos ha permitido seleccionar sólo los parámetros realmente discriminatorios y asignar la puntuación a cada uno de ellos según su importancia (OR).

Con nuestra puntuación se alcanza un rendimiento diagnóstico alto, aunque hay que tener en cuenta que esto es así sobre la propia casuística con la que la hemos desarrollado y, por tanto, puede suponer un sesgo inherente.

La principal fuente de falsos positivos en la mayoría de las puntuaciones propuestas es el quiste dermoide^{26,28,29}. En nuestra puntuación este tipo de tumor no supone un gran problema. Sólo un 10% (6/59) de ellos tenían una puntuación superior o igual a 6. En nuestra serie, la principal fuente de falsos positivos fueron los cistadenofibromas y los fi-

bromas ováricos. En los primeros es bastante frecuente que se presenten como lesiones quísticas con áreas sólidas con flujo¹². Los segundos suelen ser tumores sólidos con flujo central. Sin embargo, la prevalencia de ambos tipos de tumores es muy baja (el 4,2% en el caso de los cistadenofibromas y el 1,9% para los fibromas, en nuestra serie).

También hay falsos negativos. La mayoría de los tumores malignos con puntuación inferior a 6 eran estadios I, presentándose como lesiones quísticas sin áreas sólidas ni papilas o sin flujo central. Esto tiene, precisamente, una lectura negativa ya que es en este estadio en el que interesa diagnosticar los carcinomas de ovario.

En conclusión, proponemos un nuevo sistema de puntuación ecográfico sencillo, simple e incluso fácil de memorizar, al alcance de todos los profesionales que realizan ecografía y se enfrentan al diagnóstico diferencial de tumoraciones anexiales. Esta puntuación se ha diseñado a partir de un análisis multivariante y su rendimiento diagnóstico es elevado, aunque esto último habrá que demostrarlo en series prospectivas por grupos independientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parker WH, Levine RL, Howard FM, Sansone B, Berek JS. A multicenter study of laparoscopic management of selected cystic adnexal masses in postmenopausal women. *J Am Coll Surg* 1994;179:733-7.
2. Piver MS. Importance of proper staging in ovarian carcinoma. *Clin Obstet Gynaecol* 1983;10:223-34.
3. Hacker NF, Berek JS, Lagasse LD, Nieberg RK, Elashoff RM. Primary cytoreductive surgery for epithelial ovarian cancer. *Obstet Gynecol* 1983;61:413-20.
4. Roman LD, Muderspach LI, Stein SM, Laifer-Narin S, Groshen S, Morrow CP. Pelvic examination, tumor marker level and gray-scale and Doppler sonography in the prediction of pelvic cancer. *Obstet Gynecol* 1997;89:493-500.
5. Padilla LA, Radosevich DM, Milad MP. Accuracy of pelvic examination in detecting adnexal masses. *Obstet Gynecol* 2000;96:593-8.
6. Van Nagell JR Jr, DePriest PD. Early diagnosis of epithelial ovarian cancer. En: Markman M, Hoskins WJ, editors. *Cancer of the Ovary*. New York: Raven Press, 1993; p. 127-31.
7. Strigini FA, Gaducci A, Del Bravo B, Federghini M, Genazzani AR. Differential diagnosis of adnexal masses with transvaginal sonography, color flow imaging and serum CA-125 assay in pre and postmenopausal women. *Gynecol Oncol* 1996;61:68-72.
8. 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.
9. Rottem S, Levit N, Thaler I, Yoffe N, Bronshtein M, Manor D, et al. Classification of ovarian lesions by high-frequency transvaginal sonography. *J Clin Ultrasound* 1990;18:359-63.
10. Mais V, Guerriero S, Ajossa S, Angiolucci M, Paoletti AM, Melis GB. The efficiency of transvaginal ultrasonography in the diagnosis of endometrioma. *Fertil Steril* 1993;60:776-80.
11. Caspi B, Appelman Z, Rabinerson D, Elchalal U, Zalel Y, Katz Z. Pathognomonic echo patterns of benign cystic teratomas of the ovary: classification, incidence and accuracy rate of sonographic diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;7:275-9.

12. Alcázar JL, Errasti T, Mínguez JA, Galan MJ, García-Manero M, Ceamanos C. Sonographic features of ovarian cystadenofibroma: Spectrum of findings. *J Ultrasound Med* 2001;20:915-9.
13. Valentin L. Pattern recognition of pelvic masses by gray-scale ultrasound imaging: the contribution of Doppler ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;14:338-47.
14. Kurjak A, Predanic M, Kupesic-Urek S, Jukic S. Transvaginal color and pulsed Doppler assessment of adnexal tumor vascularity. *Gynecol Oncol* 1993;50:3-9.
15. Kurjak A, Zalud I, Alfircvic Z. Evaluation of adnexal masses with transvaginal color Doppler ultrasound. *J Ultrasound Med* 1991;10:295-7.
16. Kawai M, Kano T, Kikkawa F, Maeda O, Oguchi M, Tomoda Y. Transvaginal Doppler ultrasound with color flow imaging in the diagnosis of ovarian cancer. *Obstet Gynecol* 1992;79:163-7.
17. Tekay A, Jouppila P. Validity of pulsatility and resistance indices in classification of adnexal tumors with transvaginal color Doppler ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992;2:338-44.
18. Valentin L, Sladkevicius P, Marsal K. Limited contribution of Doppler velocimetry to the differential diagnosis of extrauterine pelvic tumors. *Obstet Gynecol* 1994;83:425-33.
19. 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.
20. Reles A, Wein U, Lichtenegger W. Transvaginal color Doppler sonography and conventional sonography in the preoperative assessment of adnexal masses. *J Clin Ultrasound* 1997;25:217-25.
21. Buy JN, Ghossain MA, Hugol D, Hassen K, Sciote C, Truc JB, et al. Characterization of adnexal masses: combination of color Doppler and conventional sonography compared with spectral Doppler analysis alone and conventional sonography alone. *AJR* 1996;166:385-93.
22. Alcázar JL. Estudio comparativo de ecografía transvaginal, Doppler color y CA-125 en el diagnóstico diferencial de masas anexiales en pacientes postmenopáusicas. *Prog Obstet Gynecol* 1999;42:133-9.
23. Kinkel K, Hricak H, In Y, Tsuda K, Filly RA. US Characterization of ovarian masses: A meta-analysis. *Radiology* 2000;217:803-11.
24. Finkler NJ, Benacerraf B, Lavin PT, Wojciechowski C, Knapp RC. Comparison of serum CA-125, clinical impression and ultrasound in the preoperative evaluation of ovarian masses. *Obstet Gynecol* 1988;72:659-64.
25. Granberg S, Norstrom A, Wikland M. Tumors of the lower pelvis as imaged by vaginal sonography. *Gynecol Oncol* 1990;37:224-9.
26. Sassone AM, Timor-Tritsch IE, Artnier 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.
27. De Priest PD, Shenson D, Fried A, Hunter JE, Andrews SJ, Gallion HH, et al. A morphologic index based on sonographic findings in ovarian cancer. *Gynecol Oncol* 1993;51:7-11.
28. Lerner JP, Timor-Tritsch IE, Federman A, Abramovich G. Transvaginal ultrasonographic characterization of ovarian masses with an improved, weighted scoring system. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:81-5.
29. Ferrazzi E, Zanetta G, Dordoni D, Berlanda N, Mezzopare R, Lissani AA, et al. Transvaginal ultrasonographic characterization of ovarian masses: comparison of five scoring systems in a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:192-7.
30. Kurjak A, Predanic M. New scoring system for predictions of ovarian malignancy based on transvaginal color Doppler sonography. *J Ultrasound Med* 1992;11:631-8.
31. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. New York: Willey-Interscience, 1989.
32. Valentin L, Hagen B, Tingulstad S, Eik-Nes S. Comparison of "pattern recognition" and logistic regression models for discrimination between benign and malignant pelvic masses: a prospective cross validation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;18:357-65.
33. Zanetta G, Vergani P, Lissani A. Color Doppler ultrasound in the preoperative assessment of adnexal masses. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1994;73:637-41.
34. Botta G, Zarcone R. Transvaginal ultrasound examination of ovarian masses in premenopausal women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1995;62:37-41.