

Cirujano General

Volumen 27
Volume

Número 3
Number

Julio-Septiembre 2005
July-September

Artículo:

Análisis bayesiano de los hallazgos ultrasonográficos del embarazo ectópico

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Asociación Mexicana de Cirugía General, A. C.

Otras secciones de
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*

Análisis bayesiano de los hallazgos ultrasonográficos del embarazo ectópico

Bayesian analysis of ultrasonographic findings during ectopic pregnancy

Dr. Raúl Guillermo López-Valle

Resumen

Introducción: El embarazo ectópico (EE) es la causa principal de muerte materna en el primer trimestre del embarazo, y frecuentemente se diagnostica erróneamente. El presente trabajo evalúa el valor diagnóstico y la capacidad de toma de decisión en nuestro medio del ultrasonido en el diagnóstico de EE.

Sede: Hospital de tercer nivel de atención.

Material y métodos: Se revisaron los informes de ultrasonido de 108 pacientes ingresadas con sospecha de EE (noviembre 1999 – diciembre 2001), confirmado en 72 de ellas. Mediante análisis bayesiano se buscaron los indicadores que presentaron relación directa con el diagnóstico definitivo, mediante prueba χ^2 y $\alpha = 0.05$, y se le asignó a cada uno un valor positivo y negativo según su presencia/ausencia, para crear una escala diagnóstica.

Resultados: Se identificaron cuatro indicadores ultrasonográficos con relación directa con EE (masa anexial, vesícula gestacional, respuesta decidual y líquido libre en cavidad). Mediante la aplicación de los valores positivos y negativos derivados del análisis bayesiano, se logró crear una escala diagnóstica con sensibilidad y especificidad de 0.875 y 0.722, respectivamente ($p < 0.05$).

Conclusión: Se propone una escala diagnóstica con el uso de cuatro indicadores ultrasonográficos con relación directa con el embarazo ectópico.

Palabras clave: Embarazo ectópico, ultrasonografía, análisis bayesiano.

Cir Gen 2005;27:199-204

Abstract

Introduction: Ectopic pregnancy (EP) is the main cause of maternal death during the first trimester of pregnancy, and is frequently diagnosed erroneously. This work assesses the diagnostic value of the ultrasound and its capacity to serve for decision taking in our medical milieu in the diagnosis of EP.

Setting: Third level health care hospital.

Patients and methods: We reviewed the ultrasound reports of 108 patients admitted to our institution with suspected EP (November 1999 to December 2001), confirmed in 72 of them. By means of Bayesian analysis we searched for the indicators that had a direct relation with the definitive diagnosis, using χ^2 and $\alpha = 0.05$, and assigned a positive/negative value to each according to its presence/absence, to create a diagnostic score.

Results: We identified four indicators related directly with EP (annexial mass, extrauterine gestational sac, decidual response, and free liquid in the cavity). By means of applying the positive and negative values derived from the Bayesian analysis, we were able to create a diagnostic score with a sensitivity and specificity of 0.875 and 0.722, respectively ($p < 0.05$).

Conclusion: We propose a diagnostic score based on the use of four ultrasonographic indicators directly related with ectopic pregnancy.

Key words: Ectopic pregnancy, ultrasound, Bayesian analysis.

Cir Gen 2005;27:199-204

Clinica de Especialidades de la Mujer. Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). México, D.F.

Recibido para publicación: 9 de febrero de 2005.

Aceptado para publicación: 25 de julio de 2005.

Correspondencia: Hacienda de la Purísima Núm. 19, Colonia Prados del Rosario, Delegación: Atzacapotzalco.
02410 México, D. F.

Correo electrónico: famlova@terra.com.mx

Introducción

El embarazo ectópico (EE), conocido como “el gran enmascarador”,¹ constituye una de las enfermedades que integra el diagnóstico diferencial del abdomen agudo. Esta entidad requiere de gran acuciosidad diagnóstica,²⁻⁴ por la repercusión biológica y secuelas que genera su manejo en relación a la fertilidad.² Se ha publicado que del 40 – 50% de los EE se diagnostican erróneamente en la visita inicial al Servicio de Urgencias.⁵⁻⁷

El EE constituye una de las principales causas de morbilidad⁸ y la primera causa de muerte en pacientes jóvenes y sanas en el primer trimestre del embarazo.⁹ La causa de muerte se debe, en el 88%, al sangrado.^{10,11} Además, una de cada 3 pacientes muere en su casa o camino al hospital,² ya que fueron revisadas y diagnosticadas erróneamente en forma inicial.¹⁰

La historia clínica y la exploración física son la base para el diagnóstico preciso y rápido,⁸ siendo importante obtener una evidencia objetiva de la presencia o no de esta entidad. El ultrasonido (USG) permite acceder a un diagnóstico de exclusión del EE al localizar al huevo en el interior de la cavidad uterina, por otra parte si realmente se trata de un EE se podrá encontrar presencia de latido cardíaco fuera del útero, masa compleja parauterina, masa sólida en anexo, líquido libre en cavidad abdominal, en especial si es de moderada a gran cantidad de líquido endometrial no específico, saco gestacional normal o anormal, (seudosaco) fuera de la cavidad uterina, quiste endometrial, flujo sanguíneo focal (trofoblástico), flujo sanguíneo del cuerpo lúteo, respuesta decidual y crecimiento uterino.¹²⁻¹⁴

El objetivo del presente trabajo es evaluar el valor diagnóstico y capacidad de toma de decisión en nuestro medio del ultrasonido en el diagnóstico de embarazo ectópico.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, analítico a todas las mujeres que fueron atendidas en la Clínica de Especialidades de la Mujer (SEDENA, México, D. F.), ingresadas para manejo por diagnóstico clínico de abdomen agudo por sospecha de EE, en el periodo de noviembre 1999 a diciembre 2001. El estándar de comparación fue el hallazgo transoperatorio, comprobado con el estudio histopatológico.

Para determinar el tamaño de muestra necesario a estudiar, se buscó la incidencia del EE. La ecuación para determinar el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 p q}{(\text{Factor de error})^2}$$

Considerando que en países no desarrollados (entre ellos México), la incidencia de EE es $\approx 0.8\%$,¹² este valor corresponde a $p = 0.008$ y $q = 0.992$. Se utilizó un $\alpha = 5\%$ ($\alpha = 0.05$) (valor $z = 1.96$), así como factor de error de $\pm 2.5\%$ (0.025). La sustitución de los valores en la ecuación anterior:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.008)(0.992)}{(0.025)^2} = 48.779$$

Conclusión del cálculo del tamaño de la muestra: en una población, con una precisión de 2.5% y un error α de 5%, se requiere reunir, al menos, 49 pacientes con el diagnóstico definitivo equivalente de EE.

Metodología para el cálculo de las puntuaciones

1. En una base de datos (Excel[®] de Windows 2000[®]) se incluyó la información demográfica, paraclínica y de gabinete (hallazgos por USG endovaginal o pélvica) así como los resultados transoperatorios e informe histopatológico de cada una de las pacientes, en la que se incluyeron los indicadores de la patología.
2. La sensibilidad y especificidad diagnóstica se calculó respecto a la presencia y ausencia de cada atributo. La ausencia de evidencia diagnóstica de un atributo se puntualiza como cero.
3. Se realizó la prueba estadística no paramétrica χ^2 ^{6,7} para diferencias intergrupales. Para variables cuantitativas se utilizó la prueba t de Student para diferencias intergrupales. Se estableció como nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (probabilidad de generar un error tipo I).^{6,7}
4. El peso de la evidencia, para cada indicador, se calculó mediante la fórmula:

$$\text{Peso (positivo) de evidencia} = 10 \log_e \frac{\text{Sensibilidad}}{1 - \text{Especificidad}}$$

$$\text{Peso (negativo) de evidencia} = 10 \log_e \frac{1 - \text{Especificidad}}{\text{Sensibilidad}}$$

Redondeándose al íntegro más cercano.^{6,7}

5. Para formar la escala, se sumaron las puntuaciones positivas o negativas, para establecer los extremos (positivo y negativo) de la escala.
6. El valor generado se convirtió en una probabilidad, para luego buscar el nivel de corte para emitir recomendaciones.¹⁰
7. Se probó la escala generada en la misma población de pacientes de la cual derivó, para determinar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativos, así como la precisión general.
8. Las puntuaciones resultantes fueron analizadas para determinar el nivel de corte más apropiado a ser usado en la toma de decisión. Se utilizaron curvas características de receptor-operador para asistir en la localización del punto de máxima discriminación, así como el grado de poder de discriminación.

Resultados

La muestra incluyó a 108 pacientes, 72 de ellas (66.66%) con diagnóstico de EE (comprobado por hallazgo quirúrgico – histopatológico), y 36 (33.34%) con otros diagnósticos. La comparación de las variables demográficas y las mediciones realizadas por USG transvaginal se presentan en el **cuadro I**. En ella, se aprecia que la única diferencia significativa corresponde a la variable “edad” de la paciente, siendo mayor para aquellas con EE (28.99 ± 5.02 vs. 26.83 ± 5.20 , $p = 0.040763$). No existió diferencia significativa en cuanto al tiempo de amenorrea (7.36 ± 2.68 vs 6.35 ± 2.71 días, $p = 0.079409$), ni al tiempo de evolución del cuadro abdominal (2.88 ± 3.70 vs 4.45 ± 4.97 días, $p = 0.084039$). Además, no hubo diferencia en las dimensiones del útero entre ambos grupos (longitudinal 76.89 ± 12.92 vs 75.14 ± 12.75 mm, $p = 0.549318$), anteroposterior (42.32 ± 8.44 vs 39.69 ± 6.35 mm, $p = 0.141639$), transversal (53.53 ± 9.15 vs 52.48 ± 7.88 mm, $p = 0.619490$), grosor de la línea endometrial (11.25 ± 6.20 vs 10.13 ± 3.93 mm, $p = 0.323441$). Aunque, en promedio, la masa anexial encontrada en aquellas portadoras de EE era menor en toda sus dimensiones en comparación con los otros diagnósticos, esta diferencia estadística no alcanzó significancia ($X = 39.66 \pm 16.64$ vs 50.42 ± 40.17 mm, $p = 0.136824$, $Y = 30.07 \pm 13.00$ vs 38.67 ± 29.46 mm, $p = 0.119856$).

En el **cuadro II** se establecen los indicadores USG que, posterior a análisis bayesiano, demostraron directa

relación con el diagnóstico definitivo de EE. Destacan: línea endometrial ≥ 11 mm, presencia de masa anexial, saco gestacional extrauterino y presencia de líquido libre ($\chi^2 = 4.180, 18.060, 4.256$ y 17.287 , $p = 0.040914, 0.000021, 0.039108, 0.000032$, respectivamente). Se estableció para cada indicador un valor positivo y negativo si cumplía (o no) esta característica. La escala presenta dos límites (positivo: 30.622) y negativo (-27.076), con un rango de 57.698. La suma de estos valores genera una puntuación que se encuentra entre estos límites. El siguiente paso es establecer el nivel de corte que funcionará para diferenciar qué casos pueden corresponder a EE. Y para este objetivo se debe buscar un valor entre varios niveles de decisión, por lo que se construyó la **figura 1**. En la primera columna (de izquierda a derecha) se propone un valor (de positivo a negativo), en las siguientes dos columnas el número de casos que sí o no se diagnostican respecto a la puntuación, en las siguientes dos columnas se establecen la sensibilidad y especificidad diagnóstica para dicha puntuación, y en las dos últimas columnas la relación de probabilidad (momios) positiva y negativa. Conforme la puntuación para establecer el valor de corte migra de un valor positivo a negativo, aumenta el número de casos diagnosticados con EE pero también el número de casos con otros diagnósticos, se incrementa y disminuye la sensibilidad y especificidad, respectivamente y disminuye y aumenta la relación de probabilidad positiva y negativa, respectivamente. En el comportamiento de la sensibilidad y especificidad res-

Cuadro I.
Variables demográficas y morfométricas de pacientes con y sin EE.

Condición		Embarazo ectópico N = 72			Otras entidades N = 36			p
		μ	\pm	δ	μ	\pm	δ	
Edad	(años)	28.99	\pm	5.02	26.83	\pm	5.20	0.040763
Amenorrea	(semanas)	7.36	\pm	2.68	6.35	\pm	2.71	0.079409
Evolución	(días)	2.88	\pm	3.70	4.45	\pm	4.97	0.084039
Útero (mm)	X	76.89	\pm	12.92	75.14	\pm	12.75	0.549318
	Y	42.32	\pm	8.44	39.69	\pm	6.35	0.141639
	Z	53.51	\pm	9.15	52.48	\pm	7.88	0.619490
Línea endometrial (mm)		11.25	\pm	6.20	10.13	\pm	3.93	0.323441
Masa anexial	X	39.66	\pm	16.64	50.42	\pm	40.17	0.136824
	Y	30.07	\pm	13.00	38.67	\pm	29.46	0.119856

Cuadro II.
Indicadores significativos. Pacientes con y sin EE.

Condición	χ^2	Sensi- bilidad-	Especi- ficidad	Valor predictivo		Rel. de probabilidad			Peso		P	
				(+)	(-)	Exactitud	(+)	(-)	(+)	(-)		
Línea endometrial ≥ 11 mm	4.180	0.542	0.667	0.765	0.421	0.525	1.625	0.688	4.855	-3.747	0.040914	
Masa anexial	18.060	0.778	0.639	0.812	0.590	0.669	2.154	0.348	7.673	-10.561	0.000021	
Saco gestacional	4.256	0.250	0.917	0.857	0.379	0.370	3.000	0.818	10.986	-2.007	0.039108	
Líquido libre	17.287	0.792	0.611	0.803	0.595	0.681	2.036	0.341	7.108	-10.761	0.000032	
									Total	30.622	-27.076	

Puntuación	Casos diagnosticados		Rel. probabilidad		
	Sí	No	Sensib.	Especif.	
> 30	6	0	0.083	1.000	0.917
> 25	6	0	0.083	1.000	1.917
> 20	14	0	0.194	1.000	0.806
> 15	25	3	0.347	0.917	4.167
> 10	27	3	0.375	0.917	4.500
> 5	44	7	0.611	0.806	3.143
> 0	45	7	0.625	0.806	3.214
> -5	63	10	0.875	0.722	3.150
> -10	71	21	0.986	0.417	1.690
> -15	71	21	0.986	0.417	1.690
> -20	72	25	1.000	0.306	1.440
> -25	72	25	1.000	0.306	1.440
> -30	72	36	1.000	0.000	1.000

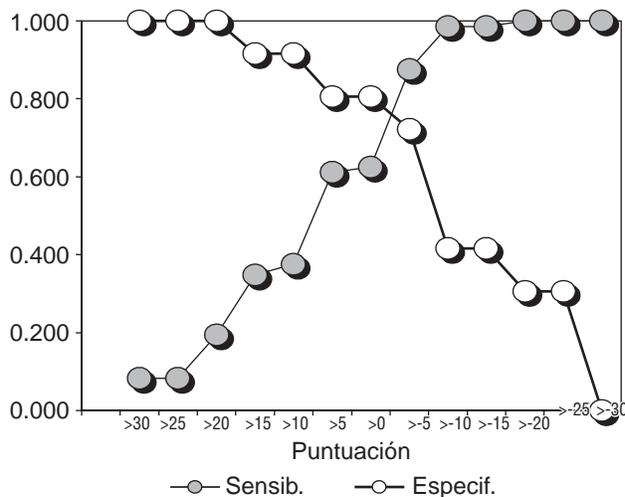


Fig. 1. Niveles de decisión pacientes con y sin EE.

pecto a la puntuación, se encontró que el valor de corte umbral corresponde a -5 , con sensibilidad de 0.875 y especificidad de 0.722 , con relación de probabilidad positiva de 3.150 . En la **figura 2** se representa la capacidad diagnóstica de la escala propuesta.

En la **figura 3** se muestra la probabilidad del diagnóstico de EE antes (*a priori*) y después de (*a posteriori*) aplicar la escala, según la relación de probabilidad. Este sistema utiliza también la experiencia que tiene quien realiza el estudio para diagnosticar determinada condición (en este caso, un EE). Aunque no tenga suficiente experiencia respecto a dicha patología, la identificación de los indicadores propuestos, según el valor de corte que utilice, le ayudará a establecer la probabilidad de un diagnóstico (*a posteriori*) considerando su propia experiencia (*a priori*). En la parte inferior de dicha figura se muestra la curva receptor-operador, en la que se establecen para cada valor de corte (umbral) en las abscisas (eje X) el valor correspondiente a $1 - \text{especificidad}$ y en las ordenadas (eje Y) el valor de la sensibilidad. Se considera adecuado todo aquel punto que se encuentra hacia arriba y a la izquierda de una línea que vaya del punto 0.000 hasta el 1.000 . Se propone como valor de corte -5 , con sensibilidad y especificidad de 0.875 y 0.722 , respectivamente ($p < 0.0001$).

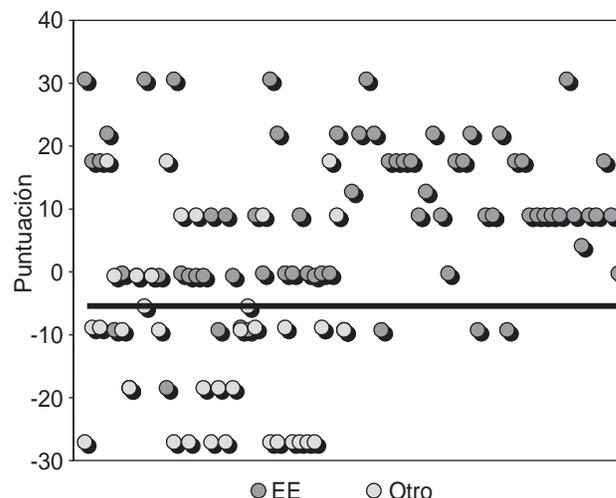


Fig. 2. Puntuaciones diagnósticas pacientes con y sin EE.

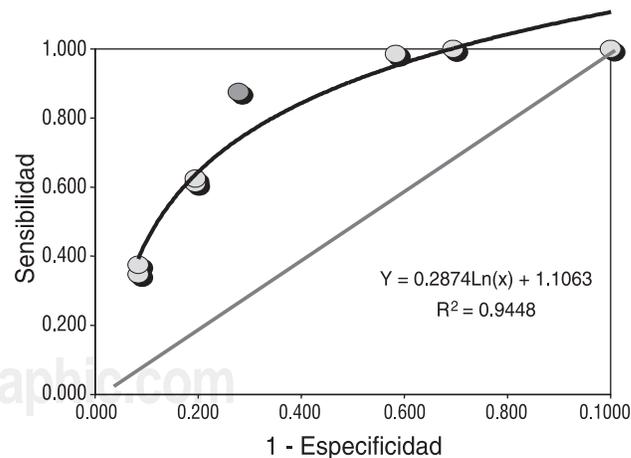
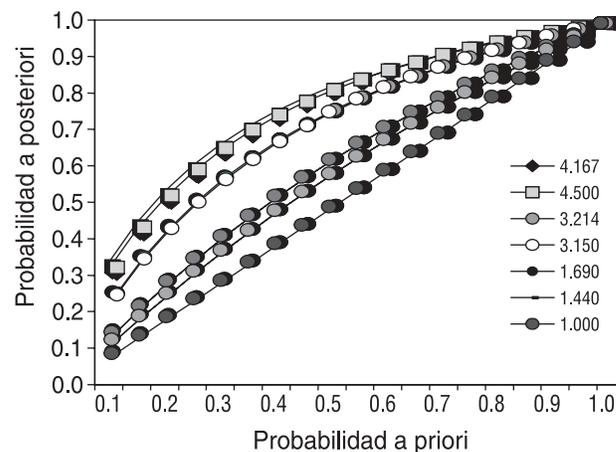


Fig. 3. Probabilidad *a priori* y *a posteriori* posterior a la aplicación de la escala.

Cuadro III.
Hallazgos ultrasonográficos de EE.

	Garrido		López-Valle	
	N = 63	%	N = 72	%
Masa anexial (compleja)	58	92.06	56	77.78
Líquido libre en cavidad	55	87.30	57	79.17
Crecimiento uterino	31	49.21		
Respuesta decidual	13	20.63	39	54.17
Seudosaco gestacional (extrauterino)	11	17.46	17	23.61

Cuadro IV.
Diagnóstico diferencial

Diagnóstico	Garrido		López-Valle	
	N = 26	%	N = 36	%
Aborto			15	41.67
Quiste ovárico			8	22.22
Embarazo temprano			5	13.89
Síndrome intestino irritable			2	5.56
Enfermedad pélvica inflamatoria aguda	6	23.08	2	5.56
Hemosalpix	1	3.85	2	5.56
Folículo hemorrágico	11	42.31	1	2.78
Masa anexial			1	2.78
Apendicitis aguda	8	30.77		
Total	26	100.00	36	100.00

Discusión

El EE continúa siendo una de las patologías que requiere de mayor acuciosidad diagnóstica,^{8,12} para evitar las secuelas que puede generar, no sólo respecto a la alteración de la fertilidad,⁸ sino por la mortalidad que provoca si no se sospecha, diagnostica o trata.

Comparando los resultados encontrados en este trabajo con los de la literatura, no se encontró diferencia entre la edad de las pacientes con EE con lo publicado (28.99 ± 5.02 vs. 26.2 años) ni en la edad de amenorrea (7.36 ± 2.68 vs. 7.1 semanas). Aunque se ha informado que durante el EE existe un aumento de las dimensiones del útero, el presente trabajo no logró demostrar diferencia en el tamaño respecto a otras patologías. De todos estos indicadores, existen dos que son más significativos para sospechar EE:⁸

1) **Masa anexial:** Descrito como el hallazgo más significativo y sospechoso de EE. Se debe a las estructuras involucradas, en especial la trompa uterina aumentada de tamaño. Habitualmente se presenta como una masa de características heterogéneas, con zonas hiper e hipoecogénicas, en la que en ocasiones es posible visualizar un saco de gestación aún con frecuencia cardíaca.⁸ El presente trabajo confirma esta situación.

2) **Líquido libre en cavidad:** Es el segundo hallazgo USG más significativo, que traduce sangre en la cavi-

dad peritoneal por ruptura del EE. Su presencia, al ocasionar dolor por irritación peritoneal, obliga a la búsqueda de atención.⁸ El presente trabajo también confirmó esta situación. Dart² demostró que el riesgo de EE varía según el volumen del líquido en la bolsa de Douglas. Según sus hallazgos, el EE se diagnostica en el 42% de los pacientes con líquido aislado en la bolsa. Si es de moderada cantidad además de ser anecoico, se diagnosticará en el 22%, pero si se encuentra gran volumen de líquido o cualquier líquido ecogénico, será diagnosticado hasta en el 73% de los pacientes. Sin embargo, existen otros hallazgos USG que en nuestro estudio se relacionaban con EE, entre ellos:

1) **Saco gestacional** fuera de cavidad uterina, en la que puede demostrarse incluso latido cardíaco (este último hallazgo se informa como "hallazgo de certeza"⁸).

2) **Respuesta decidual.** Levgur comparó el grosor de la línea endometrial en pacientes con embarazo intrauterino (12.6 ± 5.3 mm) contra EE tubárico (9.9 ± 5.9 mm) y encontró que dichos valores, ajustados para la edad gestacional, eran significativamente diferentes, aunque concluyó que el amplio rango de los valores de esta línea excluirían su utilización como característica diagnóstica única de EE tubárico.¹⁴ Por otro lado, Spandorfer publicó que el grosor de la línea endometrial variaba según la entidad clínica, de 13.42 ± 0.68 mm en el embarazo intrauterino, de 9.28 ± 0.88 mm en el aborto espontáneo y de 5.95 ± 0.35 mm en el EE, valores estadísticamente diferentes. El 97% de los embarazos que tienen una línea endometrial ≤ 8 mm son anormales (considerados como ectópicos o aborto espontáneo). A pesar de estos datos, el presente trabajo demostró que la línea endometrial ≥ 11 mm está directamente relacionada con el diagnóstico de EE.

Garrido y colaboradores comunicaron su experiencia en 63 pacientes con EE¹² y los hallazgos que encontraron se comparan con los de este trabajo en el **cuadro III**. Los otros diagnósticos se presentan en el **cuadro IV**

Conclusión

Se identificaron cuatro indicadores: masa anexial, líquido libre en cavidad, saco gestacional fuera de cavidad uterina y respuesta decidual por USG con franca relación estadística significativa con diagnósticos de EE.

Referencias

1. Mascarenhas L, Williamson J, Smith S. The changing face of ectopic pregnancy. *BMJ* 1997; 315: 141-6.
2. Dart RG, Kaplan B, Varaklis K. Predictive value of history and physical examination in patients with suspected ectopic pregnancy. *Ann Emerg Med* 1999; 33: 283-90.
3. Hick JL, Rodgerson JD, Heegaard WG, Sterner S. Vital signs fail to correlate with hemoperitoneum from ruptured ectopic pregnancy. *Am J Emerg Med* 2001; 19: 488-91.
4. Romero R, Kadar N, Copel JA, Jeanty P, DeCherney AH, Hobbins JC. The value of serial human chorionic gonadotropin testing as a diagnostic tool in ectopic pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155: 392-4.
5. Barnhart K, Mennuti MT, Benjamin I, Jacobson S, Goodman D, Coutifaris C. Prompt diagnosis of ectopic pregnancy in an emergency department setting. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 1010-5.
6. Tay JI, Moore J, Walker JJ. Ectopic pregnancy. *BMJ* 2000; 320: 916-9.
7. Ankum WM, Van der Veen F, Bossuyt PM. Risk factors for ectopic pregnancy: a meta-analysis. *Fertil Steril* 1996; 65: 1093-9.
8. Tenore JL. Ectopic pregnancy. *Am Fam Physician* 2000; 61: 1080-8.
9. Carson SA, Buster JE. Ectopic pregnancy. *N Engl J Med* 1993; 329: 1174-81.
10. Atrash HK, Friede A, Hogue CJ. Ectopic pregnancy mortality in the United States, 1970-1983. *Obstet Gynecol* 1987; 70: 817-22.
11. Lemus JF. Ectopic pregnancy: an update. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2000; 12: 369-75.
12. Garrido MAC, Casian CG, Sánchez CR. Hallazgos ultrasonográficos más frecuentes del embarazo ectópico. *Rev Hosp Jua Mex* 2001; 68: 77-82.
13. Hauswald M, Williamson MR. Transvaginal ultrasonography in patients with human chorionic gonadotropin values less [correct] than 1,000 mIU/mL: how often is the study diagnostic? *Ann Emerg Med* 1997; 30: 206-9.
14. Levgur M, Tsai T, Kang K, Feldman J, Kory LA. Endometrial stripe thickness in tubal and intrauterine pregnancies. *Fertil Steril* 2000; 74: 889-91.

