Artículo original
Ginecol Obstet Mex 2024; 92 (11): 450-463.

https://doi.org/10.24245/gom.v92i11.14

Precisión diagnóstica y concordancia ecográfica-anatomopatológica del espectro de acretismo en pacientes con inserción anómala de placenta

Diagnostic accuracy and ultrasound-pathological agreement of the accreta spectrum in patients with anomalous placental insertion.

Maritza García Espinosa, Beatriz Lara Solís, Felipe Caldiño Soto

Resumen

OBJETIVO: Determinar la precisión diagnóstica y concordancia de los hallazgos ultrasonográficos con los grupos 1, 2 y 3 de espectro de placenta acreta propuesto por la FIGO demostrada por el estudio anatomopatológico.
MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, comparativo, unicéntrico y no controlado llevado a cabo en el Hospital de Ginecoobstetricia 4 Luis Castelazo Ayala entre 2013 y 2021. Para la predicción del espectro de placenta acreta se utilizó el área bajo la curva ROC para evaluar el desempeño global del ultrasonido. Los factores de riesgo se analizaron mediante regresión logística para identificar asociaciones significativas con el diagnóstico de espectro de placenta acreta.
RESULTADOS: Se incluyeron 151 pacientes con diagnóstico de inserción anómala de placenta y diagnóstico presuntivo de espectro de placenta acreta, de un total de 176 expedientes revisados. La prevalencia en el periodo de estudio fue de 51 casos por cada 11,000 nacimientos (0.46%). La incidencia acumulada de espectro de placenta acreta en pacientes con inserción anómala de placenta fue de 0.21 (IC95%: 0.15-0.27).
CONCLUSIONES: La precisión diagnóstica global fue superior al 80%, con un incremento superior al 90% a mayor infiltración placentaria. El índice Kappa para resultados positivos fue del 84%, lo que indica una excelente concordancia entre la ecografía y los hallazgos histopatológicos en los casos confirmados de espectro de placenta acreta. Para los resultados negativos, la concordancia también fue alta, con un 93% de especificidad, lo que permite descartar de manera efectiva los casos sin espectro de placenta acreta.

PALABRAS CLAVE: Placenta acreta; inserción placentaria anómala; concordancia diagnóstica.

Abstract

OBJECTIVE: To determine the diagnostic accuracy and concordance of ultrasound findings with groups 1, 2 and 3 of the placenta accreta spectrum proposed by FIGO, according to the anatomopathologic study.
MATERIALS AND METHODS: Observational, descriptive, cross-sectional, retrospective, comparative, single-center, uncontrolled study carried out at the Hospital de Ginecoobstetricia 4 Luis Castelazo Ayala between 2013 and 2021. To predict the spectrum

División de Obstetricia, Hospital de Ginecoobstetricia 4 Luis Castelazo Ayala (IMSS), Ciudad de México.

Recibido: junio 2024
Aceptado: octubre 2024

Correspondencia
Maritza García Espinosa
dramaritzage@yahoo.com.mx

Este artículo debe citarse como: García-Espinosa M, Lara-Solís B, Caldiño-Soto F. Precisión diagnóstica y concordancia ecográfica-anatomopatológica del espectro de acretismo en pacientes con inserción anómala de placenta. Ginecol Obstet Mex 2024; 92 (11): 450-463.

of placenta accreta, the area under the ROC curve was used to evaluate the overall ultrasound performance. Risk factors were analyzed by logistic regression to identify significant associations with the diagnosis of placenta accreta spectrum.
RESULTS: We included 151 patients with a diagnosis of anomalous placental abruption and a presumptive diagnosis of placenta accreta spectrum out of a total of 176 records reviewed. The overall prevalence of placental abruption was 20.9% (95%CI: 14.9-26.8). The prevalence during the study period was 51 cases per 11,000 births (0.46%) and 58 cases per 12,000 births (0.48%). The cumulative incidence of the placenta accreta spectrum in patients with anomalous placental insertion was 0.21 (95%CI: 0.15-0.27).
CONCLUSIONS: The overall diagnostic accuracy was more than 80%, with an increase to more than 90% with increasing placental infiltration. The kappa index for positive results was 84%, indicating excellent concordance between ultrasound and histopathologic findings in confirmed cases of placenta accreta spectrum. For negative results, concordance was also high, with a specificity of 93%, effectively excluding cases without placenta accreta spectrum.

KEYWORDS: Placenta accreta; Abnormal insertion; Diagnosis; diagnostic agreement.

ANTECEDENTES

El espectro de placenta acreta es una complicación caracterizada por la inserción anómala de la placenta, con ausencia parcial o total de la decidua basal, por un defecto de la interfase endometrio-miometrial.[1] Cualquier procedimiento que pueda dañar la decidua basal puede predisponer al espectro de placenta acreta.[2] La prevalencia de ésta en países desarrollados es de 1 caso por cada 500 embarazos.[3] El factor de riesgo más común es una cesárea previa,[4,5] aunque también se ha descrito en primigestas.[6] Las anomalías en la vascularización por una cicatriz ocasionan hipoxia con decidualización defectuosa e invasión trofoblástica excesiva,[6] lo que condiciona una placentación anormalmente profunda en la interfase endometrio-miometrio.[7]

La resonancia magnética y el ultrasonido son útiles para el diagnóstico del espectro de placenta acreta aunque el ultrasonido es la técnica de primera elección.[8] La resonancia magnética es útil como complemento en casos de placenta previa posterior o para valorar la profundidad de la invasión en percretismo.[8] La precisión diagnóstica de los criterios ecográficos reportada es variada debido a la diversa pluralidad de los signos ultrasonográficos, la experiencia del operador, las condiciones de la exploración, el equipo ecográfico y las semanas de embarazo.[9]

El Grupo de Trabajo Europeo de Placenta Anormalmente Invasiva estandarizó las imágenes ultrasonográficas del espectro de placenta acreta. En escala de grises: la zona de interfase ausente, lagunas placentarias, miometrio adelgazado (menor a 1 mm) o ausente, pérdida o adelgazamiento de la interfase serosa vesical, abultamiento placentario y masas exofíticas en vejiga. En el Doppler: hipervascularidad útero vesical y subplacentaria, vasos puente y flujos turbulentos en las lagunas placentarias.[10,11] Es posible establecer el diagnóstico a partir del primer trimestre.[12] En gran parte de los embarazos con espectro de placenta acreta a las 11 a 14 semanas

se registran los signos ultrasonográficos clásicos.[13] El Doppler color aumenta la sensibilidad de las imágenes de ultrasonido y potencializa los patrones de flujo retroplacentario. Otra herramienta complementaria es el Doppler 3D, útil para valorar la angioarquitectura placentaria, con una sensibilidad y especificidad del 97 y 92%, respectivamente.[14]

Para evaluar la porción inferior uterina y la interfase vesical, la vía transvaginal permite una mejor evaluación de la relación entre el borde placentario inferior y el orificio cervical interno.[15] Desde el punto de vista histopatológico, la invasión trofoblástica al miometrio puede diferenciarse en tres tipos, de acuerdo con la FIGO: **1.** *Acreta:* en ausencia de la decidua basal las vellosidades coriónicas se adhieren a la superficie del miometrio. **2.** *Increta:* penetración profunda de vellosidades al miometrio hasta alcanzar la capa externa y **3.** *Percreta:* las vellosidades coriales penetran la serosa uterina.[16,17] En las últimas tres décadas no ha habido suficiente información respecto de la correlación entre los signos ecográficos prenatales, los síntomas clínicos y los hallazgos patológicos detallados en el momento del nacimiento.[18]

El diagnóstico preciso es importante para poder indicar el tratamiento correcto: la cesárea-histerectomía es el preferido,[19] dejando la placenta in situ, con medidas complementarias para disminuir la pérdida de sangre y acelerar la reabsorción placentaria, o ambas.[20]

Por lo anterior, el objetivo del estudio fue: determinar la precisión diagnóstica y concordancia de los hallazgos ultrasonográficos con los grupos 1, 2 y 3 del espectro de placenta acreta propuesto por la FIGO demostrada por el estudio anatomopatológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, comparativo, unicéntrico y no controlado llevado a cabo en el Hospital de Ginecoobstetricia 4 Luis Castelazo Ayala entre 2013 y 2021. *Criterios de inclusión:* pacientes con inserción anómala de placenta, diagnóstico ecográfico de espectro de placenta acreta y confirmación histopatológica posthisterectomía. *Criterios de exclusión:* pacientes con expediente incompleto o seguimiento inadecuado después del diagnóstico por ultrasonido.

La sospecha ecográfica del espectro de placenta acreta se planteó ante la coexistencia de, al menos, uno de los siguientes signos en escala de grises: lagunas placentarias, ausencia de interfase uteroplacentaria, miometrio adelgazado o ausente, pérdida o adelgazamiento de la interfase de la serosa vesical y masas exofíticas en la vejiga. Con Doppler: flujos turbulentos en las lagunas placentarias (VSM mayor de 15 cm/seg), miometrio hipervascular, serosa vesical hipervascular y dilatación de vasos en el área subplacentaria.

Para evaluar la precisión diagnóstica de la ecografía se consideró, como patrón de referencia, la necesidad de histerectomía obstétrica con confirmación histopatológica del espectro de placenta acreta. Se analizaron las características sociodemográficas de las pacientes (edad, embarazos, partos, abortos, cesáreas y periodo intergenésico) y los factores de riesgo para espectro de placenta acreta (tabaquismo, antecedente de placenta previa, miomatosis, cirugía uterina previa: cesáreas, miomectomías, legrados y tipo de inserción placentaria).

La estadística descriptiva se expresa en tablas de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central para variables cualitativas y dispersión para variables continuas. Las variables cuantitativas se compararon con la prueba t de Student y las cualitativas se analizaron con la prueba de χ^2. Se determinó la prevalencia e incidencia del espectro de placenta acreta en la poblacion y se calculó el riesgo relativo para

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

espectro de placenta acreta en la población estudiada. Se hizo un análisis de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo), valor predictivo negativo, razón de verosimilitud positiva (RV+) y negativa (RV-). Para la predicción del espectro de placenta acreta se utilizó el área bajo la curva ROC (AUC) para evaluar el desempeño global del ultrasonido. Los factores de riesgo se analizaron mediante regresión logística para identificar asociaciones significativas con el diagnóstico de espectro de placenta acreta. La concordancia de variables categóricas se evaluó con el índice de Kappa.

RESULTADOS

Se incluyeron 151 pacientes con diagnóstico de inserción anómala de placenta y diagnóstico presuntivo de espectro de placenta acreta, de un total de 176 expedientes revisados. La prevalencia en el periodo de estudio fue de 51 casos por cada 11,000 nacimientos (0.46%) y 58 casos por cada 12,000 nacimientos (0.48%). Se observó una disminución en la prevalencia para los años 2018 y 2021, con un total de 15 casos por cada 10,000 nacimientos (0.12%), que fue el valor más bajo registrado durante el periodo de estudio. La incidencia acumulada de espectro de placenta acreta en pacientes con inserción anómala de placenta fue de 0.21 (IC95%: 0.15-0.27).

La población estudiada se dividió en dos grupos: el primero con diagnóstico de espectro de placenta acreta (n = 37), histerectomía y confirmación del reporte histopatológico. Estas pacientes se distribuyeron en los siguientes subtipos: placenta acreta (n = 22), placenta increta (n = 7) y placenta percreta (n = 8). El segundo grupo sin espectro de placenta acreta incluyó a 114 pacientes. El diagnóstico ecográfico de espectro de placenta acreta se estableció en 44 pacientes, de las que 37 se confirmaron en el reporte histopatológico, con una concordancia diagnóstica del 84% para los casos positivos y del 93% para los negativos. El índice Kappa fue de 0.81 (IC95%: 0.66-0.97), lo que indica una concordancia significativa entre la ecografía y la histopatología.

En cuanto a las variables sociodemográficas, no hubo diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos ni en la edad ni en embarazos. En el grupo sin espectro de placenta acreta, el 40% tenía una cesárea previa, el 12% dos cesáreas y solo el 1% había tenido tres cesáreas ($p < 0.001$). El 46.5% (53 de 114) de las pacientes en el grupo sin espectro de placenta acreta no tenía antecedente de cesáreas, mientras que en el grupo con espectro de placenta acreta solo 2 de 37 carecían de tal antecedente ($p < 0.0001$).

El análisis de factores de riesgo en ambos grupos mostró que el antecedente de cesáreas fue mayor en el grupo de pacientes con espectro de placenta acreta ($p < 0.0001$). El tipo de inserción placentaria predominante en el grupo con espectro de placenta acreta fue placenta previa 33 de 37 en comparación con 67 de 114 (59%) y la inserción baja 4 de 37 en contraparte de 5 de 114 (4%), respectivamente ($p = 0.03$). Otros factores no mostraron diferencias estadísticamente significativas: tabaquismo, placenta previa, miomatosis uterina, miomectomía y legrados uterinos.

El riesgo relativo de espectro de placenta acreta se incrementó con la cantidad de cesáreas: una cesárea aumentó el riesgo 1.6 veces (IC95%: 1.2-2.3, $p = 0.003$), dos cesáreas 2.1 veces (IC95%: 1.8-5.2, $p = 0.05$) y tres cesáreas 9.2 veces (IC95%: 1.9-86.2, $p = 0.05$). El hecho de tener más de dos cirugías uterinas previas incrementó 2.6 veces la probabilidad de espectro de placenta acreta (IC95%: 1.4-4.9 $p = 0.001$). El tener más de dos cirugías uterinas previas incrementó 2.6 veces la probabilidad de espectro de placenta acreta (IC95% 1.4-4.9 $p = 0.001$).

La evaluación de datos ecográficos para el diagnóstico de espectro de placenta acreta se llevó a cabo, en promedio, a las 31.1 ± 3.2 semanas de gestación y en 89% de los casos se asoció con placenta previa y 10% con placenta de inserción baja.

En cada uno de los grupos de espectro de placenta acreta se evaluó la frecuencia de los diferentes parámetros ecográficos, el más frecuente en los tres grupos fueron las lagunas placentarias (19 de 22 en acretismo, 6 de 7 en increstismo y 6 de 8 en percretismo). El miometrio adelgazado se encontró en 10 de 22 de las acretas, 5 de 7 de las increstas y 7 de 8 de las percretas (p = 0.09). La zona de interfase ausente se encontró en 8 de 8 de percretas, 4 de 7 de increstas y 18 de 22 acretas (p = 0.001). El adelgazamiento de la serosa vesical también se encontró en todas las percretas, 4 de 7 en las increstas y 5 de 22 de las acretas (p = 0.001). La hipervascularidad de la serosa vesical y el miometrio fue significativa en los tres grupos (p = 0.005 y p = 0.03). **Cuadro 1**

En la población general y en los tres tipos de espectro de placenta acreta se evaluó, después de la histerectomía, la eficacia diagnóstica de los parámetros ultrasonográficos en escala de grises y Doppler y se comparó con el patrón de referencia histopatológico.

Los parámetros ecográficos en escala de grises para diagnosticar espectro de placenta acreta demostraron que las lagunas placentarias fueron uno de los hallazgos ecográficos más relevantes, con sensibilidad del 83% (IC95%: 75%-91%), especificidad del 78% (IC95%: 70%-86%), valor predictivo positivo (VPP) del 56.4% y valor predictivo negativo (VPN) del 93.7%. El área bajo la curva fue del 81%, lo que indica excelente capacidad discriminatoria para identificar espectro de placenta acreta.

El adelgazamiento del miometrio mostró una sensibilidad del 59% (IC95%: 49-69%), especificidad del 93.9% (IC95%: 89-99), VPP del 75.9% y VPN del 87.7%. El área bajo la curva fue del 76%, lo que lo convierte en un buen parámetro para reducir falsos positivos. La ausencia de interfase miometrial tuvo una sensibilidad del 72.9% (IC95%: 62-83), especificidad del 89.5% (IC95%: 81-97), VPP del 69.2% y VPN del 87.7%. El área bajo la curva fue del 69%. La coexistencia de masas exofíticas mostró una sensibilidad del 18.9% (IC95%: 12-25) especificidad del 99%

Cuadro 1. Frecuencia de parámetros ecográficos en los diferentes tipos de espectro de placenta acreta

Variables	Acreta n = 22	Increta n = 7	Percreta n = 8	p
Lagunas placentarias	19	6	6	0.748
Miometrio adelgazado	10	5	7	0.09
Zona de interfase ausente	15	4	8	0.001
Serosa vesical adelgazada	5	4	8	0.001
Masas exofíticas	2	1	6	<0.001
Flujos turbulentos	11	4	6	0.278
Serosa vesical hipervascular	5	4	7	0.005
Flujo sanguíneo miometral aumentado	8	6	6	0.030
Dilatación de vasos subplacentaria	10	5	6	0.041

Análisis estadístico con χ^2

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

(IC95%: 96-100), VPP del 83.3% y VPN del 77.9%. El área bajo la curva fue del 57%, lo que indica una capacidad limitada para discriminar entre los casos con y sin espectro de placenta acreta, aunque es muy específico para los casos graves. **Cuadro 2, Figuras 1 y 2**

Los parámetros Doppler evaluados mostraron: sensibilidad de los flujos turbulentos del 56.8% (IC95%: 46-67) y especificidad del 92% (IC95%: 85-99), con VPP del 70% y área bajo la curva del 74%. La hipervascularidad de la serosa vesical tuvo una sensibilidad del 43.2% (IC95%: 32-54) y especificidad del 95.6% (IC95%: 91-100), con un VPP del 76.2% y un área bajo la curva del 69%. El flujo sanguíneo miometrial reportó una sensibilidad del 75% (IC95%: 63-87) y especificidad del 85% (IC95%: 76-93), con VPP del 55% y VPN del 94.2%. El área bajo la curva fue del 80%, lo que indica que este parámetro es útil para identificar casos graves de espectro de placenta acreta. La dilatación de los vasos subplacentarios reportó una sensibilidad del 56.8% (IC95%: 46-67 y especificidad de 93.9% (IC95%: 87%-99%), con un VPP del 75% y un VPN del 84.8%. El área bajo la curva fue del 75%, lo que sugiere que la dilatación de vasos subplacentarios es un parámetro sólido para confirmar el diagnóstico de espectro de placenta acreta. **Cuadro 2, Figuras 1 y 2**

En pacientes con diagnóstico de acretismo placentario (FIGO 1), la precisión diagnóstica de los parámetros en escala de grises y Doppler estuvo entre el 80 y 86%. Las lagunas placentarias y el miometrio adelgazado mostraron una sensibilidad del 86.4%, especificidad del

Cuadro 2. Eficacia diagnóstica de parámetros de ecografía en 2D y Doppler para espectro de placenta acreta

	Sensibilidad Valor (IC95%)	Especificidad Valor (IC95%)	Prevalencia Valor (IC95%)	Rv+ Valor (IC95%)	RV- Valor (IC95%)	VPP Valor (IC95%)	VPN Valor (IC95%)	Precision Valor (IC95%)
Lagunas placentarias	83.8 (67.9-93.8)	78.9 (70.3-86)	24.5 (17.9-32.2)	3.9 (2.7-5.8)	0.2 (0.1-0.4)	56.4 (46.8-65.4)	93.7 (87.8-96.9)	80.1 (72.9-86.2)
Miometrio adelgazado	59.4 (42.1-75.3)	93.9 (87.8-96.3)	24.5 (17.9-32.2)	9.68 (4.5-20.8)	0.4 (0.29-0.64)	75.9 (59.4-87.1)	87.7 (82.8-91.4)	85.4 (78.8-90.6)
Zona interfase ausente	72.9 (55.9-86.2)	89.5 (82.3-94.4)	24.5 (17.9-32.2)	6.93 (3.92-12.3)	0.3 (0.18	69.2 (55.9-79.9)	91.1 (85.7-94.6)	85.4 (78.8-90.6)
Adelgazamiento seroso vesical	45.9 (29.5-63.1)	91.2 (84.5-45.4)	24.5 (17.9-32.2)	5.24 (2.63-10.4)	0.5 (0.44-0.80)	62.9 (46.0-77.1)	83.9 (79.3-87.5)	80.1 (72.9-86.2)
Masas exofíticas	18.9 (7.9-35.2)	99.1 (95.2-99.9)	24.5 (17.9-32.2)	15.4 (1.86 -127)	0.8 (0.77-0.99)	83.3 (37.6-97.6)	77.9 (75.6-80)	78.1 (70.1-84.4)
Flujos turbulentos	56.8 (39.5-72.9)	92.1 (85.5-96.3)	24.5 (17.9-32.2)	7.19 (3.6-14.3)	0.4 (0.3-0.7)	70 (53.9-82.3)	86.8 (81.9-90.5)	83.4 (76.5-89)
Flujo sanguíneo miometrial aumentado	54 (36.9-70.5)	90.3 (83.4-95.1)	24.5 (17.9-32.2)	5.6 (2.9-10.6)	0.51 (0.36-0.72)	64.5 (49.1-77.4)	85.8 (80.9-89.6)	81.5 (74.3-87.3)
Serosa vesical hipervascular	43.2 (27.1-60.5)	95.6 (90.1-98.6)	24.5 (17.9-32.2)	9.9 (3.8-24.8)	0.5 (0.45-0.79)	76.2 (55.7-89)	83.8 (79.6-87.3)	82.8 (75.8-88.4)
Dilatación vasos subplacentarios	56.8 (39.5-72.9)	93.9 (87.7-97.5)	24.5 (17.9-32.2)	9.24 (4.28-19.9)	0.46 (0.32-0.67)	75 (58.1-86.6)	86.9 (82.2-90.7)	84.8 (78-90)

Rv: razón de verosimilitud. VPP: valor predictivo positivo, VPN: valor predictivo negativo. IC: intervalo de confianza.

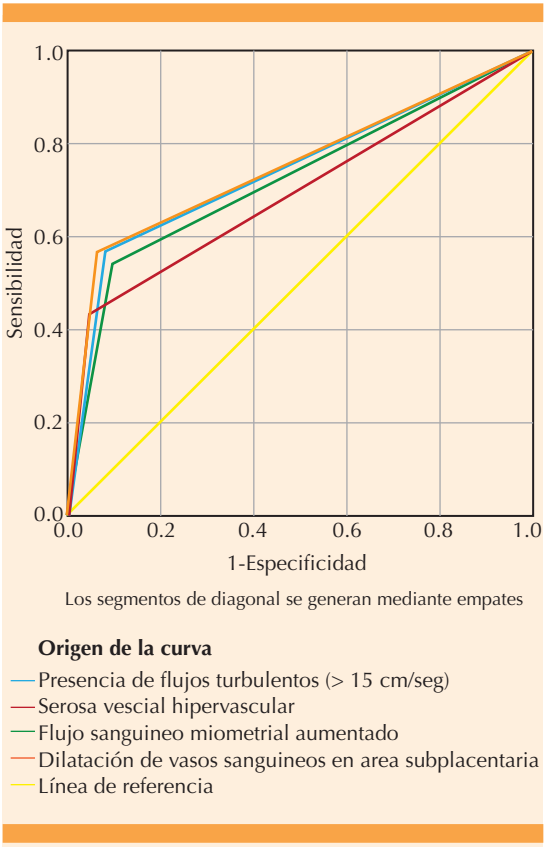


Figura 1. Curva ROC de parámetros ecográficos Doppler de espectro de placenta acreta.

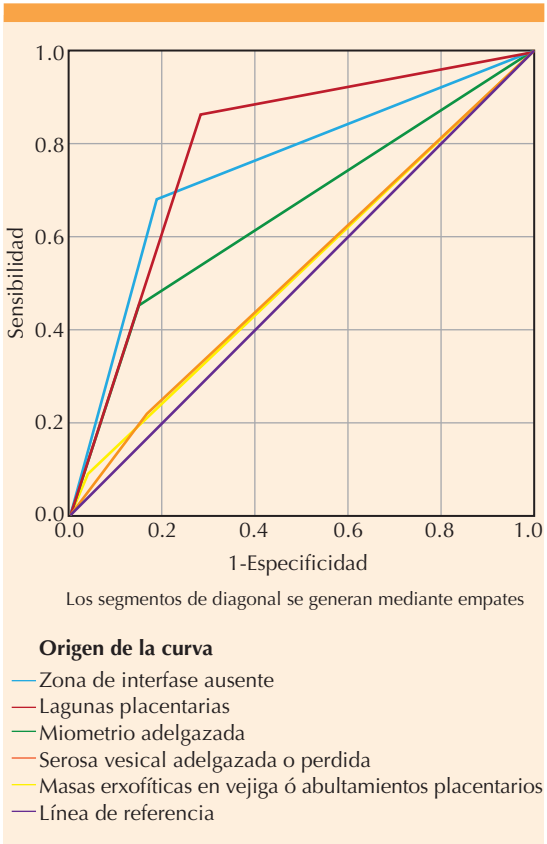


Figura 2. Curva ROC de parámetros ecográficos en 2D para placenta acreta.

78.9%, VPP del 44.2% y VPN del 96.8%. La ausencia de interfase tuvo sensibilidad del 68.2% y especificidad del 89.5%, con VPP del 55.6% y VPN del 93.6%. La serosa vesical adelgazada y las masas exofíticas reportaron una sensibilidad del 22.7 y 9.1%, respectivamente, con especificidad del 91.2% y 99.1%. Los parámetros Doppler mostraron una sensibilidad entre el 22 y el 45%, con especificidad superior al 90%. **Cuadro 3, Figuras 3 y 4**

En incretismo, las lagunas placentarias mostraron una sensibilidad del 85.7% y especificidad del 78.9%, con un área bajo la curva del 75.8%, lo que indica buena capacidad diagnóstica. El adelgazamiento del miometrio tuvo una sensibilidad del 71.4% y especificidad del 93.9%, con un área bajo la curva del 77.4%, lo que lo hace confiable para confirmar la placenta increta.

La ausencia de interfase miometrial tuvo una sensibilidad del 57.1% y especificidad del 89.5%, con un área bajo la curva del 66.4%, útil para evitar falsos positivos. El adelgazamiento de la serosa vesical mostró una sensibilidad del 57.1% y especificidad del 91.2%, con un área bajo la curva del 70.6%. Las masas exofíticas, aunque con sensibilidad baja del 14.3%, tuvieron especificidad del 99.1%, y fueron sumamente específicas para placenta increta, con un área bajo la curva del 55.1%. En Doppler, los flujos turbulentos tuvieron una sensibilidad

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

Cuadro 3. Eficacia diagnóstica de parámetros de ecografía para acretismo

	Sensibilidad Valor IC95%	Especificidad Valor IC95%	Prevalencia Valor IC95%	RV + Valor IC95%	RV- Valor IC95%	VPP Valor IC95%	VPN Valor IC95%	Precision Valor IC95%
Lagunas placentarias	86.4 (65.0 -97.09)	78.9 (70.3-86.0)	16.2 (10.4-23.5)	4.1 (2.7-6.07)	0.17 (0.06-0.05)	44.2 (34.8-53.9)	96.8 (91.3-98.8)	80.1 (72.4-86.5)
Miometrio adelgazado	86.4 (65.1- 97.1)	78.9 (70.3-86.0)	16.2 (10.4-23.5)	4.1 (2.8-6.07)	0.17 (0.06-0.5)	44.2 (34.8-53.9)	96.8 (91.3-98.9)	80.1 (72.4-86.5)
Interfase ausente	68.2 (45.1-86.1)	89.5 (82.3-94.4)	16.2 (10.4 -23.4)	6.48 (3.5-11.8)	0.36 (0.19-0.66)	55.6 (40.5-69.6)	93.6 (88.7-96.4)	86 (79.0 -91.4)
Serosa vesical adelgazada	22.7 (7.8- 45.4)	91.2 (84.5-45.4)	16.2 (10.4-23.5)	2.59 (0.98 -6.8)	0.85 (0.67-1.07)	33.3 (15.9-56.9)	85.9 (82.9-88.5)	80.1 (72.4-86.5)
Masas exofíticas	9.1 (1.1-29.2)	99.1 (95.2-99.9)	16.2 (10.4-23.5)	10.4 (0.98-109.4)	0.92 (0.80-1.05)	66.7 (15.9 -95.5)	84.9 (83.2-86.5)	84.6 (77.4-90.2)
Flujos turbulentos	35.5 (19.2-54.6)	99.1 (95.2-99.9)	16.2 (10.4-23.5)	40.4 (5.4-301.3)	0.65 (0.50-0.85)	91.7 (59.6- 98.8)	84.9 (81.3- 88.0)	85.5 (78.7-90.8)
Flujo sanguíneo miometrial aumentado	36.3 /17.2-59.3)	90.3 (83.4-95.1	16.2 (10.4-23.5)	3.8 (1.71-8.3)	0.7 (0.5-0.9)	42.1 (24.8-61.5)	88 (84.2-91.0)	81.6 (74.1-87.7)
Serosa vesical hipervascular	22.7 (7.8-45.4)	95.6 (90.1-98.6)	16.2 (10.4-23.5)	5.18 (1.64-16.4)	0.80 (0.64-1.02)	50 (24.0-76.0)	86.5 (83.6-89.0)	83.8 (76.5-89.6)
Dilatación de vasos subplacentario	45.4 (24.4-67.8)	93.9 (87.7-97.5)	16.2 (10.4-23.5)	7.4 (3.16-17.3)	0.58 (0.4-0.85)	58.8 (37.8-77)	89.9 (85.8-92.9)	86.03 (79.0-91.4)

Rv: razón de verosimilitud. VPP: valor predictivo positivo. VPN: valor predictivo negativo.

del 57.1%, especificidad del 99.1% y un área bajo la curva del 69.5%, mientras que la hipervascularidad de la serosa vesical tuvo una sensibilidad del 85.1%, especificidad 95.6%, y un área bajo la curva del 72.7%. La dilatación de los vasos subplacentarios fue uno de los parámetros Doppler más útiles, con sensibilidad del 71.4%, especificidad del 93.9%, y un área bajo la curva del 77.7%. **Cuadro 4, Figura 5**

En el análisis para placenta percreta, los parámetros en escala de grises mostraron que las lagunas placentarias tuvieron sensibilidad del 75% y especificidad del 78.9%, con un área bajo la curva de 70.4%, lo que refleja buena capacidad diagnóstica. El adelgazamiento miometrial también mostró una sensibilidad del 75% y especificidad del 78.9%, pero con mayor precisión (área bajo la curva de 86.1%) y un VPN del 99.1%. La ausencia de interfase miometrial fue el parámetro más sensible, con sensibilidad del 100%, especificidad del 89.5% y un área bajo la curva de 89.2%, destacó por su capacidad para identificar a la placenta percreta. El adelgazamiento de la serosa vesical también tuvo sensibilidad del 100% y especificidad del 91.2%, con un área bajo la curva elevada del 93.4%. Las masas exofíticas mostraron una especificidad del 99.1%, aunque con sensibilidad más baja del 75% y un área bajo la curva del 67.4%. En el Doppler, los flujos turbulentos tuvieron sensibilidad del 75% y especificidad del 92.1%, con un área bajo la curva del 79.1%. La hipervascularidad de la serosa vesical fue muy efectiva, con sensibilidad del 87.5%, especificidad del 95.6% y un área bajo la curva del 88.9%. La dilatación de los vasos subplacentarios tuvo una sensibilidad del 75%,

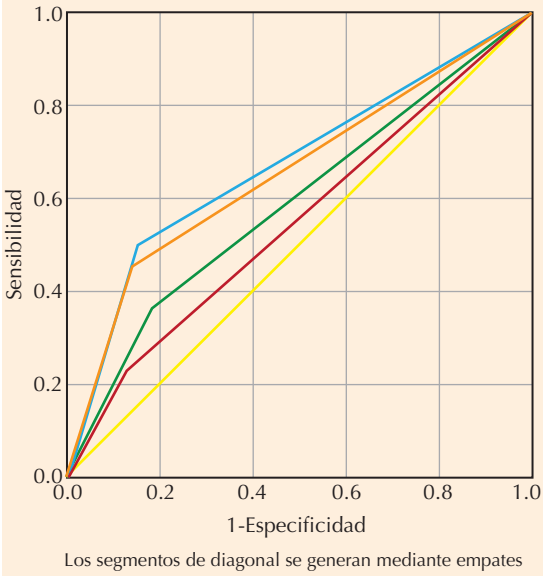


Figura 3. Curva ROC de parámetros ecográficos doppler para placenta acreta.

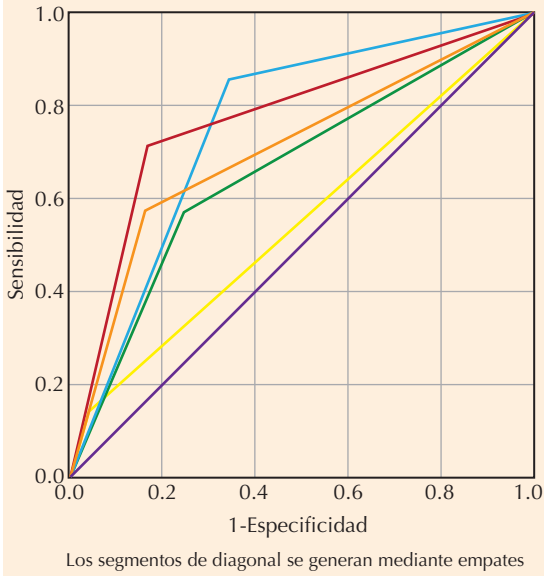


Figura 4. Curva ROC de parámetros ecográficos en 2D para placenta increta.

especificidad del 93.9%, y un área bajo la curva del 79.8%. **Cuadro 5, Figura 6**

DISCUSIÓN

El espectro de placenta acreta se asocia con un aumento significativo en la morbilidad y mortalidad materna debido a la hemorragia obstétrica masiva que puede provocar un daño orgánico, requerir histerectomía durante la cesárea y una mayor necesidad de cuidados intensivos. La detección prenatal del espectro de placenta acreta facilita la movilización de equipos multidisciplinarios, la planificación quirúrgica y disminución de la morbilidad materna.[20] Un metanálisis de Jauniaux y colaboradores[21] reportó una prevalencia de espectro de placenta acreta de 0.3 por cada 1000 nacimientos. En el estudio aquí publicado la prevalencia fue de 0.46% con una incidencia acumulada de 0.21 (IC95%: 0.15-0.27) durante el periodo de estudio, lo que concuerda con los valores internacionales.

El antecedente de cesárea es el principal factor de riesgo asociado con el espectro de placenta acreta debido a su relación con la cicatrización uterina y la invasión placentaria anómala.[23] Nuestros resultados confirman esta asociación porque 97% de las pacientes con espectro de placenta acreta tenían antecedente de cirugía uterina, con predominio de cesárea, con resultados estadísticamente significativos.

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

Cuadro 4. Eficacia diagnóstica de parámetros de ecografía para incretismo

	Sensibilidad Valor IC95%	Especificidad Valor IC95%	Prevalencia Valor IC95%	Rv+ Valor IC95%	RV- Valor IC95%	VPP Valor IC95%	VPN Valor IC95%	Precision Valor IC95%
Lagunas placentarias	85.7 (42.1-99.6)	78.9 (70.3-86)	5.8 (2.36-11.6)	4.07 (2.55-6.5)	0.18 (0.03-1.11)	20 (13.5-28.5)	98.9 (93.6-86.2)	79.3 (71-86.2)
Miometrio adelgazado	71.4 (29-96.3)	93.9 (87.8-96.3)	5.8 (2.4-11.6)	11.6 (4.9-27.4)	0.3 (0.1-0.98)	41.7 (23.3-62.7)	98.2 (94.3-99.4)	92.6 (86.3-96.5)
Zona de interfase ausente	57.1 (18.4-90.1)	89.5 (82.3-94.4)	5.8 (2.4-11.6)	5.43 (2.35-12.5)	0.48 (0.20-1.13)	25 (12.6-43.5)	97.1 (93.5-98.8)	87.6 (80.4-92.9)
Adelgazamiento seroso vesical	57.1 (18.4-4.9)	91.2 (84.5-45.4)	5.8 (2.4-11.6)	6.5 (2.7-15.6)	0.5 (0.2-1.11)	28.6 (14.3-48.9)	97.2 (93.6-98.8)	89.3 (82.3-94.1)
Masas exofíticas	14.3 (0.4-57.9)	99.1 (95.2-99.9)	5.8 (2.4-11.6)	16.3 (1.13-233)	0.9 (0.6-1.17)	50 (6.5-93.5)	94.9 (93.3-96.2)	94.2 (88.4-97.6)
Flujos turbulentos	57.1 (18.4-90.1)	99.1 (95.2-99.9)	5.8 (2.4-11.6)	65.1 (8.3-508.1)	0.43 (0.18-1.02)	80 (33.9-96.9)	97.4 (94.1-98.8)	96.7 (91.7-99.0)
Flujo sanguíneo miometrial aumentado	85.7 (42.1-99.6)	90.3 (83.4-95.1)	5.8 (2.4-11.6)	8.8 (4.7-16.8)	0.16 (0.03-0.97)	35.4 (22.4-50.8)	99 (94.4-99.8)	90.1 (83.3-94.8)
Interfase serosa vesical hipervascular	57.1 (18.4-90.1)	95.6 (90.1-98.6)	5.8 (2.4-11.6)	13 (4.5-38)	0.45 (0.2-1.1)	44.4 (21.5-70)	97.3 (93.9-98.8)	93.4 (87.4-97.1)
Dilatación de vasos subplacentarios	71.4 (29.0-96.3)	93.9 (87.7-97.5)	5.8 (2.4-11.6)	11.6 (4.9-27.4)	0.3 (0.09-0.98)	41.7 (23.3-62.7)	98.2 (94.3-99.4)	92.6 (86.4-96.5)

Rv: Razón de verosimilitud. VPP: valor predictivo positivo. VPN: valor predictivo negativo.

Una revisión sistemática y metanálisis de factores de riesgo para placenta anormalmente invasiva identificó la cesárea y placenta previa como los factores de riesgo más relevantes.[24] Nuestro análisis confirmó que el antecedente de cirugía uterina, sin importar el tipo, aumenta 1.8 veces el riesgo de espectro de placenta acreta en pacientes con inserción anómala de placenta. Además, el riesgo se incrementa de forma exponencial con las cesáreas previas: 1.6 (IC95%: 1.2-2.3) para una cesárea, 2.5 (IC95%: 1.8-5.2) para dos y 9.14 (IC95%: 1.9-86.2) para tres cesáreas. Otros tipos de cirugía uterina no mostraron diferencias significativas en esta cohorte, en contraste con algunos estudios previos.[25-28] Este resultado puede deberse a que solo se incluyeron dos pacientes con miomectomía y ninguna tuvo espectro de placenta acreta.

La edad promedio de las pacientes con espectro de placenta acreta de este estudio fue de 34 años, similar a lo reportado en Italia, donde la media fue de 35 años y se observó alta paridad, al igual que en nuestro estudio, donde solo una primigesta tuvo espectro de placenta acreta.[26] En otros países, como Egipto, se reportó una media de 32 años, en concordancia con nuestros hallazgos.[29]

Los parámetros ecográficos valorados en la población estudiada se obtuvieron, en promedio, a las 31 ± 3.2 semanas de gestación, cuando se medió la precisión diagnóstica de los párametos ecográficos, en general, para espectro de placenta acreta y en cada uno de los diferentes tipos de ésta.

La precisión diagnóstica de los parámetros en escala de grises y Doppler para espectro de placenta acreta mostró sensibilidad del 83% para lagunas placentarias, 72% para zona de interfase ausente y 59% para miometrio adelgazado, con área bajo la curva de 81, 68 y 76%, respectivamente. Los

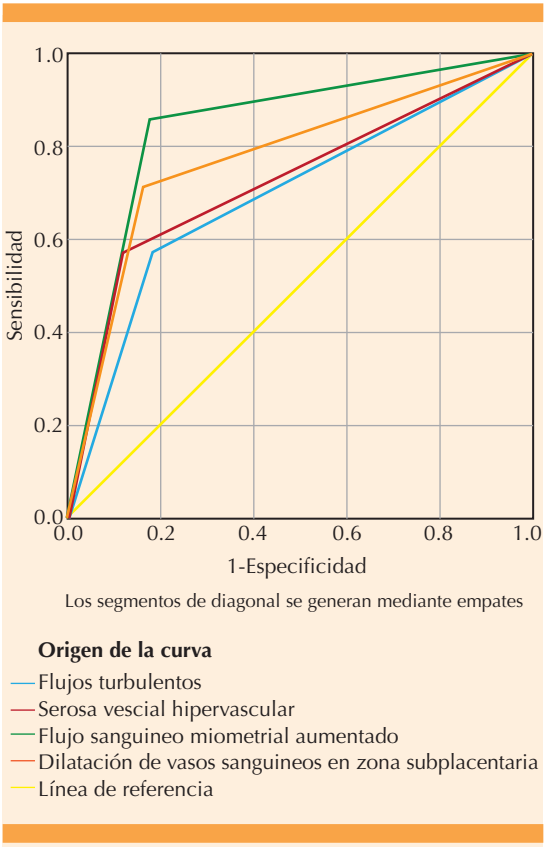


Figura 5. Curva ROC de parámetros ecográficos Doppler para placenta increta.

criterios Doppler mostraron especificidades superiores al 90% y VPN mayores al 84%, con área bajo la curva entre 69 y 75%. La precisión diagnóstica global fue superior al 80%, lo que permite descartar espectro de placenta acreta con alta certeza en caso de reportes ecográficos negativos.

La sensibilidad de las imágenes en escala de grises para el diagnóstico de espectro de placenta acreta reportada en la bibliografía varía entre 50 y 87%,[29] lo que es consistente con los resultados del estudio aquí publicado, que estuvieron entre 46 y 84% para prácticamente la mayor parte de los parámetros. Los marcadores de Doppler color y escala de grises han incrementado la sensibilidad hasta el 90%, con valores predictivos negativos entre el 95 y 98%, según Coutinho y Thiravit y sus correspondientes colaboradores.[30,31]

El análisis por grupo de espectro de placenta acreta mostró que los parámetros en escala de grises mejoraron la sensibilidad en el diagnóstico de placenta acreta, destacando la existencia de lagunas placentarias y el miometrio adelgazado con un 86.4%, y la interfase ausente con un 68%. No obstante, los VPP estuvieron entre 44 y 55%, con un árera bajo la curva del 74, 79 y 65% y una precisión diagnóstica del 80% para todos los parámetros. Los criterios Doppler mejoraron la especificidad, superando el 94%, con una precisión diagnóstica del 80% para parámetros en 2D y 85% para Doppler.

En nuestro estudio, la sensibilidad de los parámetros Doppler para espectro de placenta acreta fue baja (43.2-56.8%), pero aumentó con la profundidad de invasión, alcanzando el 100% en percretismo para la ausencia de interfase y el adelgazamiento de la serosa vesical. La hipervascularización útero vesical mostró una sensibilidad del 43.2% y especificidad del 95.6%, consistente con lo asentado en la bibliografía.

En cuanto a la hipervascularización útero vesical, la bibliografía reporta una sensibilidad variable entre 11% y 100% y una especificidad entre 36% y 100%. En nuestro estudio, la sensibilidad fue del 43.2% y la especificidad del 95.6%, en concordancia con los reportes previos.[32]

Una revisión de Jauniaux y su grupo señala que los signos ecográficos más frecuentes en placenta acreta fueron la pérdida de la interfase (62.1%) y la hipervascularización subplacentaria (60%). En placenta percreta, las lagunas placentarias (82.4%) y la hipervascularización subplacentaria (54.5%) fueron los más comunes.[33]

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

Cuadro 5. Eficacia diagnóstica de parámetros de ecografía para percretismo

	Sensibilidad Valor IC95%	Especificidad Valor IC95%	Prevalencia Valor IC95%	RV+ Valor IC95%	RV- Valor IC95%	VPP Valor IC95%	VPN Valor IC95%	Precision Valor IC95%
Lagunas placentarias	75 (34.9-96.8)	78.9 (70.3-86)	6.6 (2.9-12.5)	3.56 (2.09-6.1)	0.32 (0.09-1.1)	20 (13.5-28.5)	92.8 (93.1-99.3)	78.7 (70.3-85.6)
Miometrio adelgazado	87.5 (47.3-99.7)	93.9 (87.8-96.3)	6.6 (2.9-12.5)	14.2 (6.6-30.6)	0.13 (0.02-0.8)	50 (6.5-93.5)	99.1 (95.2-99.9)	93.4 (87.4-97.1)
Zona de interfase ausente	100 (63.1-100)	89.5 (82.3-94.4)	6.6 (2.9-12.5)	9.5 (5.5-16.2)	0	40 (28.1-53.)	100 (63.1-100)	90.1 (83.5-94.8)
Adelgazamiento seroso vesical	100 (63.1-100)	91.2 (84.5-45.4)	6.6 (2.9-12.5)	11.4 (6.3-20.6)	0	44.4 (21.5-70)	100 (63.1-100)	91.8 (85.4-96)
Masas exofíticas	75 (34.9-96.8)	99.1 (95.2-99.9)	6.6 (2.9-12.5)	85.5 (11.6-626)	0.25 (0.08-0.8)	85.7 (45-97.8)	98.3 (94.4-99.4)	97.5 (92.9-99.5)
Flujos turbulentos	75 (34.9-96.8)	92.1 (85.5-96.3)	6.6 (2.9-12.5)	9.5 (4.5-19.9)	0.27 (0.08-0.9)	40 (28.1-53.2)	98.1 (94.1-99.4)	90.9 (84.4-95.4)
Flujo sanguíneo miometrial aumentado	75 (34.9-96.8	90.3 83.4-95.1	6.6 (2.9-12.5)	7.8 (3.9-15.5)	0.28 (0.1-0.9)	35.3 (21.5-52.1)	98.1 (83.9-99.4)	89.3 (82.5-94.2)
Interfase serosa vesical hipervascular	87.5 (47.3-99.7)	95.6 (90.1-98.6)	6.6 (2.9-12.5)	19.9 (8.1-48.9)	0.13 (0.02-0.8)	58.3 (36.4-77.4)	99.1 (94.6-99.8)	95.1 (89.6-98.2)
Dilatación de vasos subplacentarios	75 (34.9-96.8)	93.9 (87.7-97.5)	6.6 (2.9-12.5)	12.2 (5.4-27.8)	0.27 (0.1-0.9)	46.1 (27.4-66.1)	98.2 (94.1-99.4)	92.6 (84.5-96.6)

Rv: razón de verosimilitud. VPP: valor predictivo positivo. VPN: valor predictivo negativo.

CONCLUSIONES

El estudio confirmó que la ecografía es una herramienta muy eficaz para el diagnóstico de inserción anómala de placenta. La precisión diagnóstica global fue superior al 80%, con un incremento superior al 90% a mayor infiltración placentaria. El índice Kappa para resultados positivos fue del 84%, lo que indica una excelente concordancia entre la ecografía y los hallazgos histopatológicos en los casos confirmados de espectro de placenta acreta. Para los resultados negativos, la concordancia también fue alta, con un 93% de especificidad, lo que permite descartar de manera efectiva los casos sin espectro de placenta acreta. En los diferentes tipos de espectro de placenta acreta, los parámetros ecográficos, como las lagunas placentarias y el adelgazamiento del miometrio mostraron buena sensibilidad en placenta acreta e increta, mientras que en placenta percreta, la ausencia de interfase miometrial y el adelgazamiento de la serosa vesical alcanzaron una sensibilidad del 100%. Esto subraya el valor de la ecografía para el diagnóstico preciso de los distintos grados de invasión placentaria.

Agradecimientos

Los autores agradecemos las facilidades otorgadas para esta investigación al Instituto Mexicano del Seguro Social, pacientes y personal que labora en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia 4 Luis Castelazo Ayala.

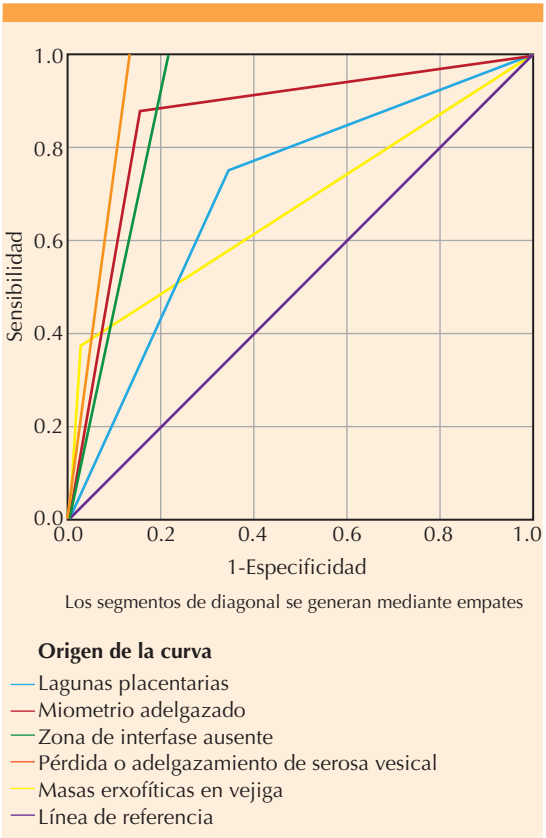


Figura 6. Curva ROC de parámetros ecográficos en 2D para placenta percreta.

REFERENCIAS

1. Véliz O, Núñez S, Selman A, et al. Acretismo placentario: Un diagnóstico emergente. Abordaje quirúrgico no conservador. Rev Chil Obstet Ginecol 2018; 83 (5): 513-526. doi.org/10.4067/s0717-75262018000500513.
2. Chandraharan E. Need for urgent paradigms shift in thinking to avoid serious maternal morbidity and mortality associated with PAS. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2021; 72: 1-3. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2021.04.001
3. Liu X, Wang Y, Wu Y, et al. What we know about placenta accreta spectrum (PAS). Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2021; 259: 81-89. https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2021.02.001
4. Society of Gynecologic Oncology; American College of Obstetricians and Gynecologists and the Society for Maternal–Fetal Medicine, Cahill AG, Beigi R, Heine RP, et al. Placenta Accreta Spectrum. Am J Obstet Gynecol 2018; 219 (6): B2-B16. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.09.042
5. Baldwin HJ, Patterson JA, Nippita TA, et al. Antecedents of Abnormally Invasive Placenta in Primiparous Women: Risk Associated With Gynecologic Procedures. Obstet Gynecol 2018; 131 (2): 227-233. https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002434.
6. Pegu B, Thiagaraju C, Nayak D, Subbaiah M. Placenta accreta spectrum-a catastrophic situation in obstetrics. Obstet Gynecol Sci 2021; 64 (3): 239-247. https://doi.org/10.5468/ogs.20345
7. Jauniaux E, Burton GJ. Pathophysiology of Placenta Accreta Spectrum Disorders: A Review of Current Findings. Clin Obstet Gynecol 2018; 61 (4): 743-754. https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000392
8. Brown LA, Menendez-Bobseine M. Placenta Accreta Spectrum. J Midwifery Women's Health 2021; 66 (2): 265-269. https://doi.org/10.1111/jmwh.13182
9. Jauniaux E, Bhide A, Kennedy A, et al. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening. Int J Gynaecol Obstet 2018; 140 (3): 274-280. https://doi.org/10.1002/ijgo.12408.
10. Del Negro V, Aleksa N, Galli C, et al. Ultrasonographic Diagnosis of Placenta Accreta Spectrum (PAS) Disorder: Ideation of an Ultrasonographic Score and Correlation with Surgical and Neonatal Outcomes. Diagnostics (Basel) 2020; 11 (1): 23. Published 2020 Dec 25. https://doi.org/10.3390/diagnostics11010023
11. Hobson SR, Kingdom JC, Murji A, et al. No. 383-Screening, Diagnosis, and Management of Placenta Accreta Spectrum Disorders. J Obstet Gynaecol Can 2019; 41 (7): 1035-1049. https://doi.org/10.1016/j.jogc.2018.12.004
12. Yu FNY, Leung KY. Antenatal diagnosis of placenta accreta spectrum (PAS) disorders. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2021; 72: 13-24. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.06.010
13. D'Antonio F, Palacios-Jaraquemada J, Lim PS, et al. Counseling in fetal medicine: evidence-based answers to clinical questions on morbidly adherent placenta [published correction appears in Ultrasound Obstet Gynecol 2016; 48 (4): 544]. Ultrasound Obstet Gynecol. 2016; 47 (3): 290-301.
14. Jauniaux E, Bhide A. Prenatal ultrasound diagnosis and outcome of placenta previa accreta after cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis. Am J Obstet Gynecol 2017; 217 (1): 27-36. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.02.050
15. Morlando M, Collins S. Placenta Accreta Spectrum Disorders: Challenges, Risks, and Management Strategies. Int J Womens Health 2020; 12: 1033-1045. https://doi.org/10.2147/IJWH.S224191
16. Jauniaux E, Ayres-de-Campos D, Langhoff-Roos J, Fox KA, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. Int J Gynaecol Obstet 2019; 146 (1): 20-24. https://doi.org/10.1002/ijgo.12761
17. Jauniaux E, Chantraine F, Silver RM, Langhoff-Roos J; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Epidemiology. Int J Gynaecol Obstet 2018; 140 (3): 265-73. https://doi.org/10.1002/ijgo.12407
18. Mitric C, Desilets J, Balayla J, Ziegler C. Surgical management of the placenta accreta spectrum: an institutional

https://doi.org/10.24245/gom.v92i12.14

experience. J Obstet Gynaecol Can 2019; 41 (11): 1551-57. https://doi.org/10.1016/j.jogc.2019.01.016
19. Ramírez-Cabrera, Juan Orestes, Zapata Díaz et al. Espectro de placenta acreta, experiencia en un hospital peruano. Rev Peru Ginecol Obstet 2020; 66 (1): 13-18. https://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v66i2226
20. Cali G, Forlani F, Foti F, Minneci G, et al. Diagnostic accuracy of first-trimester ultrasound in detecting abnormally invasive placenta in high-risk women with placenta previa. Ultrasound Obstet Gynecol 2018; 52: 258-64. https://doi.org/10.1002/uog.19045
21. Jauniaux E, Bunce C, Grønbeck L, Langhoff-Roos J. Prevalence and main outcomes of placenta accreta spectrum: a systematic review and meta-analysis. Am J Obstet Gynecol 2019; 221 (3): 208-218. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.01.233.
22. Lopes ES, Feitosa FEL, Brazil AV, et al. Assessment of Sensitivity and Specificity of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Placenta Accreta. Avaliação da sensibilidade e especificidade da ultrassonografia e ressonância magnética no diagnóstico da placenta acreta. Rev Bras Ginecol Obstet 2019; 41 (1): 17-23. https://doi.org/10.1055/s-0038-1675803
23. Iacovelli A, Liberati M, Khalil A, et al. Risk factors for abnormally invasive placenta: a systematic review and meta-analysis. J Matern Fetal Neonatal Med 2020; 33 (3): 471-481. https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1493453
24. Ali H, Chandraharan E. Etiopathogenesis and risk factors for placental accreta spectrum disorders. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2021; 72: 4-12. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.07.006
25. Palacios-Jaraquemada JM, D'Antonio F. Posterior placenta accreta spectrum disorders: risk factors, diagnostic accuracy, and surgical management. Maternal-Fetal Medicine 2021; 3: 4 - 268-273. https://doi.org/10.1097/FM9.0000000000000124
26. Ornaghi S, Maraschini A, Donati S; Regional Obstetric Surveillance System Working Group. Characteristics and outcomes of pregnant women with placenta accreta spectrum in Italy: A prospective population-based cohort study. PLoS One 2021; 16 (6): e0252654. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252654
27. El Gelany S, Mosbeh MH, Ibrahim EM, et al. Placenta Accreta Spectrum (PAS) disorders: incidence, risk factors and outcomes of different management strategies in a tertiary referral hospital in Minia, Egypt: a prospective study. BMC Pregnancy Childbirth 2019; 19 (1): 313. https://doi.org/10.1186/s12884-019-2466-5
28. Gutiérrez-Sánchez LA, Díaz-Martínez LA, Rangel-Carvajal WF. Accuracy of 2D ultrasound and Doppler ultrasound findings for the diagnosis of placenta accreta in pregnant women with risk factors. Rev Colomb Obstet Ginecol 2018; 69 (3): 169-78. https://doi.org/10.18597/rcog.3045
29. Kamankesh R, Hanafi MG, Bakhtiari Z, Masihi S. Evaluation of the sensitivity and specificity of 2D and color Doppler sonography in the detection of placenta accreta in pregnant women. J Family Med Prim Care 2020; 9 (2): 1009-1012. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_867_19
30. Thiravit S, Ma K, Goldman I, et al. Role of ultrasound and MRI in diagnosis of severe placenta accreta spectrum disorder: an intraindividual assessment with emphasis on placental bulge. AJR 2021; 217 (6): 1377-88. https://doi.org/10.2214/AJR.21.25581
31. Coutinho CM, Giorgione V, Noel L, Liu B, et al. Effectiveness of contingent screening for placenta accreta spectrum disorders based on persistent low-lying placenta and previous uterine surgery. Ultrasound Obstet Gynecol 2021; 57: 91-96. https://doi.org/10.1002/uog.23100
32. Shainker SA, Coleman B, Timor-Tritsch IE, et al. Special report of the Society for Maternal-Fetal Medicine placenta accreta spectrum ultrasound marker task force: consensus on definition of markers and approach to the ultrasound examination in pregnancies at risk for placenta accreta spectrum. Am J Obstet Gynecol 2021; 224 (1): B2-B14. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.09.001
33. Jauniaux E, Collins SL, Jurkovic D, Burton GJ. Accreta placentation: a systematic review of prenatal ultrasound imaging and grading of villous invasiveness. Am J Obstet Gynecol 2016; 215 (6): 712-721. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.07.044