



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

Instituto Nacional de Perinatología
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal como predictor de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional

T E S I S

**Que para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL**

PRESENTA

DRA. ALEJANDRA VILLA CUEVA

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal

DRA. MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ SIBAJA

Asesora de Tesis

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

DR. MARIO ISAAC LUMBRERAS MARQUEZ

Asesores Metodológicos de Tesis



INPer

CIUDAD DE MÉXICO

2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

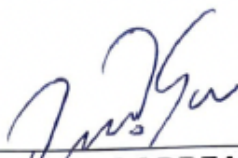
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIÓN DE TESIS:

Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal como predictor de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional



DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ
Directora de Educación en Ciencias de la Salud
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. MARÍA JOSÉ RODRIGUEZ SIBAJA
Asesora de Tesis
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
Asesora Metodológico de Tesis
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DR. MARIO ISAAC LUMBRERAS MÁRQUEZ
Asesor Metodológico de Tesis
Escuela de Medicina, Universidad Panamericana

DEDICATORIA

A Malú y Enrique por educarme con el ejemplo, por enseñarme a siempre cuestionarme el por qué y para qué de las cosas y por darme todas las herramientas para luchar por mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

A las pacientes, por la confianza.

A mis maestros por la inspiración, la paciencia y el tiempo dedicado.

A mis compañeros por hacer este viaje más ligero; porque con un buen equipo, todo se puede lograr.

ÍNDICE

1. Resumen / Abstract.....	5
2. Antecedentes.....	7
3. Materiales y métodos	8
4. Resultados	9
5. Discusión	9
6. Conclusiones	10
7. Bibliografía	11
8. Anexos	13

Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal como predictor de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el rendimiento predictivo de la velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal (VCCA) entre el segundo y tercer trimestre para la presentación de desenlaces perinatales adversos (DPA) en fetos pequeños para edad gestacional (PEG) sin evidencia de insuficiencia placentaria.

Métodos: Estudio de cohorte retrospectivo en embarazos únicos con fetos pequeños PEG (peso fetal estimado entre el percentil 3 y 10 con Doppler normal), diagnosticados y con resolución obstétrica en un Instituto de tercer nivel en la Ciudad de México entre el 2016 y 2022. Se utilizaron modelos de regresión logística para calcular OR crudos y ajustados para valorar la presencia y magnitud de una asociación potencial entre VCCA anormal (definida como VCCA < percentil 10) y DPA, definido como un resultado compuesto [presencia de pH <7.1, Apgar a los 5 minutos <7, ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), hipoglucemia, riesgo de pérdida de bienestar fetal intraparto que ameritó resolución inmediata del embarazo y muerte perinatal]. Además, se calcularon las áreas bajo la curva ROC de 3 modelos de regresión logística basados en PFE y VCCA para la predicción de DPA.

Resultados: Un total de 154 embarazos cumplieron con los criterios de inclusión. La media del peso al nacer de la cohorte fue de 2437 gr (rango intercuartílico [IQR] 2280, 2635). El desenlace primario ocurrió en 29.2% de la cohorte. Se encontró que la VCCA anormal es predictor para DPA (OR 3.37, IC 95% 1.60- 7.13; ORa 4.68, IC 95% 1.93- 11.38). Aunque el AUC para la curva de VCCA (0.64; IC 95% 0.54-0.73) fue ligeramente mayor en comparación con la de PFE (0.54; IC 95% 0.44, 0.64) y la de PFE + VCCA (0.54; IC 95% 0.44, 0.64), ésta no alcanzó significancia estadística (P= 0.29)

Conclusiones: Nuestros resultados muestran que la VCCA menor al percentil 10 es un factor de riesgo para resultados perinatales adversos, en fetos pequeños para la edad gestacional.

Abdominal circumference growth velocity as a predictor of adverse perinatal outcomes in small-for gestational-age fetuses

ABSTRACT

Objectives: To assess the predictive value of abdominal circumference growth velocity (ACGV) between the second and third trimesters for the prediction of adverse perinatal outcomes (APO) in small-for-gestational-age (SGA) fetuses without evidence of placental insufficiency (i.e growth-restricted fetuses).

Methods: This is a retrospective cohort study of all singleton pregnancies with SGA fetuses (estimated fetal weight [EFW] between the 3-10 centile for gestational age with normal Doppler), diagnosed and delivered at a quaternary institution in Mexico City between 2017 and 2021. Crude and adjusted odds ratios (OR) and corresponding confidence intervals (CI) were calculated via logistic regression models to assess the presence and magnitude of a potential association between abnormal ACGV (ACGV <10 centile) and APO defined as a composite outcome (umbilical artery pH <7.1, 5-minute Apgar score <7, admission to the neonatal intensive care unit, hypoglycemia, intrapartum fetal distress requiring expedited delivery, and perinatal death). Furthermore, the areas under the receiver-operating characteristic curve (AUC) of 3 logistic regression models based on EFW and ACGV for the prediction of the composite outcome are also reported.

Results: A total of 154 pregnancies met the inclusion criteria. The median delivery weight for the cohort was 2437 g (interquartile range [IQR] 2280, 2635). The primary outcome, APO were relatively common (29.2%). Abnormal ACGV predicts the primary outcome (OR 3.37, 95% CI 1.60, 7.13; aOR 4.68, 95% CI 1.93, 11.38). Even though the AUC for the ACGV was slightly higher (0.64) than the EFW (0.54) and the EFW+ACGV (0.54), there was no significant difference between the curves (P=0.29).

Conclusions: Our results demonstrate that ACGV below 10th centile is a risk factor for APO among SGA fetuses.

Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal como predictor de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional.

ANTECEDENTES

El peso bajo al nacimiento representa una de las principales causas de resultados perinatales adversos y recientemente se ha considerado como un factor de riesgo de enfermedad en la vida adulta (1–3).

Convencionalmente, se define como feto como pequeño para la edad gestacional (PEG) a aquellos con peso fetal estimado (PFE) menor al percentil 10 para la edad gestacional (4). Sin embargo, este grupo integra una población heterogénea en la que deben diferenciarse aquellos con restricción de crecimiento fetal (RCF), es decir, que cursan un proceso patológico y no han logrado alcanzar su potencial genético de crecimiento; de los fetos constitucionalmente pequeños (5). El primer grupo tiene un mayor riesgo de morbi-mortalidad perinatal y resultados de neurodesarrollo adversos, mientras en el segundo grupo aunque pequeños, son en general sanos (6). Hacer esta distinción evita desenlaces adversos en los fetos con RCF, e intervenciones innecesarias en los fetos PEG (7,8).

La identificación de fetos con RCF no siempre es sencillo y existen varias herramientas que se utilizan para ayudar a hacer la distinción entre aquellos fetos que no logran alcanzar su potencial de crecimiento de los que son constitucionalmente pequeños, como evaluación Doppler de la circulación placentaria y fetal, tablas de crecimiento customizadas y biomarcadores. Sin embargo, ninguno de estos marcadores ha demostrado ser suficiente como criterio en solitario para la discriminación diagnóstica (8).

La evaluación de la trayectoria de crecimiento fetal se ha estudiado como una herramienta para diagnóstico, vigilancia y manejo de alteraciones en el crecimiento fetal. A diferencia del tamaño, que es un conjunto individual de medidas antropométricas valoradas en un punto específico del tiempo; el crecimiento es un cambio en una medida por unidad de tiempo y es, por lo tanto, un proceso dinámico. La valoración de la trayectoria de crecimiento fetal podría ayudar a identificar oportunamente a los fetos que no logran alcanzar su potencial de crecimiento (9)

La velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal (VCCA), como indicador de la evaluación de la trayectoria de crecimiento fetal, se ha estudiado como predictor de desenlaces perinatales adversos (DPA) en fetos con RCF y fetos PEG (que incluye todos los fetos por debajo del percentil 10 de crecimiento) (10–12). Sin embargo, su utilidad para la identificación del crecimiento patológico en el grupo de fetos con diagnóstico de PEG, sin evidencia de insuficiencia placentaria no es clara.

El objetivo de este estudio fue investigar el rendimiento predictivo de la VCCA entre el segundo y tercer trimestre para la presentación de DPA en fetos PEG sin evidencia de insuficiencia placentaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de cohorte, retrospectivo, realizado en el departamento de Medicina Materno-Fetal del Instituto Nacional de Perinatología en el período de enero de 2016 a agosto de 2022.

Se incluyeron mujeres con embarazo único, con diagnóstico de feto PEG (PFE entre el percentil 3-10 para la edad gestacional) (8) y evaluación Doppler normal (índice de pulsatilidad de la arteria umbilical [IP-AU] < al percentil 95, índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media [IP-ACM] > al percentil 5, índice cerebro-placentario [ICP] > al percentil 5, índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas [IP-AUt] < al percentil 95) en un ultrasonido de crecimiento cercano al término (35-36.5 semanas de gestación [SDG]) (13,14). Las pacientes debían estar datadas con una fecha de última menstruación confiable, corroborada por ultrasonido de primer trimestre (longitud cefalocaudal) o un ultrasonido temprano de segundo trimestre (diámetro biparietal) y contar además con un ultrasonido estructural entre las 19-21.6 SDG.

Se excluyeron a las mujeres con fetos con defectos estructurales letales o que requirieran cirugía neonatal, anomalías cromosómicas y aquellas en las que la resolución del embarazo ocurrió en otra institución o tuvieran expedientes médicos incompletos. Todas las evaluaciones fueron realizadas por médicos especialistas en medicina materno-fetal, en equipos comercialmente disponibles (GE Voluson 730 Expert, Voluson E8) y de acuerdo con los planos estandarizados para la fetometría (15). Los datos demográficos, historial médico, parámetros biométricos fetales y resultados perinatales se extrajeron de los expedientes médicos.

Para cada feto, el PFE se calculó a partir de la ecuación propuesta por el proyecto Intergrowth-21st (16,17). La VCCA, fue definida como la diferencia entre el Z score de la circunferencia abdominal (CA) entre el segundo y tercer trimestre, dividida entre el intervalo en días entre las 2 evaluaciones ultrasonográficas y multiplicada por 100. El percentil de la VCCA se estimó con los rangos de referencia presentados por Vannuccini y cols. Utilizando la calculadora disponible en la plataforma en línea (www.calculosaurus.com) (18). Una VCCA igual o menor al percentil 10 se consideró como alterada (19).

Se consideró como desenlace primario un DPA compuesto, el cual se definió como la presencia de uno o más de los siguientes: pH <7.1, Apgar a los 5 minutos <7, ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) en las primeras 48 hrs de vida, hipoglucemia (< 45 mg/dl [2.5 mmol/l] en las primeras 24 hrs de vida), riesgo de pérdida de bienestar fetal intraparto (definido como registro cardiotocográfico [RCTG] categoría II que no recupera posterior a maniobras de reanimación intrauterina o RCTG categoría III) que ameritó resolución inmediata del embarazo y muerte perinatal (muerte fetal >20 SDG y antes del nacimiento; muerte neonatal, entre los nacidos vivos durante los primeros 28 días de vida).

Para el análisis estadístico, se utilizaron modelos de regresión logística para calcular odds ratios (OR) crudos y ajustados y sus intervalos de confianza (IC) correspondientes para buscar la presencia y magnitud de una potencial asociación entre VCCA alterada y DPA. Las covariables incluidas para calcular los efectos ajustados fueron edad materna, índice de masa corporal (IMC) pregestacional, antecedente de hijo PEG, antecedente de óbito, tabaquismo, embarazo logrado por técnicas de reproducción asistida, hipertensión, diabetes, lupus

eritematoso sistémico, síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, trombofilias e hipotiroidismo. Se reportaron también áreas bajo la curva (AUC) ROC de 3 modelos de regresión logística basados en PFE y VCCA para la predicción de DPA. Se utilizaron las diferencias estandarizadas para valorar potenciales diferencias en la población estudiada. El valor de p para asumir asociación entre las variables fue $p < 0.05$. Los datos se presentan como media para variables continuas y como proporciones para las variables categóricas. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa Stata versión 15.1 (Stata Corp LLC, Texas, USA).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se identificaron 154 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Estas se dividieron en dos grupos según la VCCA observada entre el segundo y tercer trimestre. El 49.4% (76) de las pacientes presentó una VCCA mayor al percentil 10, mientras que el 50.6% (78) presentó una VCCA alterada.

Las características demográficas maternas y obstétricas se describen en la Tabla 1, hubo una baja frecuencia de comorbilidades maternas en la cohorte estudiada.

La edad gestacional al nacimiento media fue 37.76 ± 1.02 SDG, con una media de peso al nacer de 2437 (IQR 2280, 2635) gr, la vía de resolución más frecuente fue la abdominal (73.4%), sin diferencias significativas entre grupos (Tabla 2).

La presencia de DPA en la cohorte completa fue relativamente común (29.2%) y mayor en el grupo con VCCA alterada (41%), en comparación con el grupo con VCCA normal (17.1%) ($P=0.001$). Además, el desenlace de riesgo de pérdida de bienestar fetal que ameritó cesárea de urgencia fue más frecuente en el grupo de VCCA alterado, en comparación con el grupo de VCCA normal (16.7% vs 5.2%; $P=0.023$). No hubo ninguna muerte perinatal en la corte estudiada.

Al analizar diversos modelos de regresión logística (Tablas 4, 5), se encontró que la VCCA anormal es predictor para desenlaces perinatales adversos (OR 3.37, IC 95% 1.60- 7.13; ORa 4.68, IC 95% 1.93- 11.38). Se valoraron las AUC ROC de 3 modelos de regresión logística (Figura 1) observando que, aunque el AUC para la curva de VCCA (0.64; IC 95% 0.54-0.73) fue ligeramente mayor en comparación con la de PFE (0.54; IC 95% 0.44, 0.64) y la de PFE + VCCA (0.54; IC 95% 0.44, 0.64), ésta no alcanzó significancia estadística ($P= 0.297$)

DISCUSIÓN

Demostramos una asociación entre una VCCA alterada y la probabilidad de presentar DPA en una cohorte de fetos PEG sin datos francos de insuficiencia placentaria. A pesar de tratarse de una población de la que se esperarían recién nacidos con muy baja morbilidad, casi un tercio de la cohorte (29.2%) presentó algún DPA. De igual manera, al analizar el desenlace individual de riesgo de pérdida de bienestar como indicación de cesárea de urgencia, se encontró una asociación significativa con una VCCA anormal. Este hallazgo es relevante pues el riesgo de pérdida de bienestar fetal es una variable que refleja las consecuencias de las alteraciones del crecimiento fetal (20).

Nuestros resultados coinciden con lo reportado por otros autores en diferentes poblaciones. Hendrix y cols. en un estudio en fetos cuyo peso al nacer se encontró entre los percentiles 10 y 80, observaron que los recién nacidos que presentaron un DPA tenían VCCA significativamente menores ($P= 0.03$) (21). Kennedy y cols. estudiaron la relación entre la VCCA y otros marcadores indirectos de insuficiencia placentaria en fetos con peso adecuado para la edad gestacional, observando que, por cada disminución en el percentil de la VCCA, aumentaban las posibilidades de presentar pH en la arteria umbilical <7.15 en 3.1%, una placenta pequeña ($<$ percentil 10) en 2.1% y un porcentaje grasa corporal anormalmente bajo en 2.8% (22).

Por su parte, Sovio y cols. en una cohorte prospectiva en la que se realizó ultrasonido universal de tercer trimestre, un PFE $<$ percentil 10, se asoció significativamente con DPA (RR, 1.6; IC 95% 1.2-2.1). Sin embargo, cuando se incluyó para el análisis la VCCA, el riesgo de DPA solo incrementó en aquellos fetos en quienes además de tener un PFE $<$ percentil 10 tenían también una VCCA alterada (RR, 3.9; IC 95% 1.9-8.1) (19).

Cavallaro y cols. ya buscaron la relación de la VCCA fetal con DPA en fetos PEG, concluyendo que el principal beneficio de utilizar la VCCA es la disminución en los resultados falsos positivos (23). Cabe resaltar que en dicha cohorte se incluyeron fetos con PFE menor al percentil tres y datos francos de insuficiencia placentaria como alteración en la evaluación Doppler, los cuales deberían considerarse como fetos con restricción del crecimiento.

Aunque nuestro estudio incluyó una cohorte pequeña, después de haber realizado una revisión extensa de la literatura, identificamos que éste estudio es el primero que analiza la VCCA en una población homogénea de fetos PEG sin evidencia de insuficiencia placentaria severa o adaptación a la hipoxia, en la que las diferentes mediciones fueron realizadas por subespecialistas en medicina materno-fetal y de acuerdo a guías estandarizadas (15). Finalmente, aunque el tamaño de la cohorte limitó el análisis individual de los DPA debido a su baja prevalencia, estudiarlos como un desenlace compuesto facilita el análisis y provee información relevante para guiar las decisiones clínicas y planear estudios a futuro.

Será necesario confirmar los resultados obtenidos al implementar a gran escala y de manera prospectiva la VCCA como herramienta en la evaluación y vigilancia de fetos PEG.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren que la VCCA menor al percentil 10 es un factor de riesgo para resultados perinatales adversos, en fetos pequeños para la edad gestacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mayer C, Joseph KS. Fetal growth: A review of terms, concepts and issues relevant to obstetrics. Vol. 41, *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2013. p. 136–45.
2. Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new standards for assessing adverse outcome. Vol. 23, *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2009. p. 741–9.
3. Barker DJP. *Adult Consequences of Fetal Growth Restriction*. 2006.
4. Figueras F, Gratacós E. Update on the diagnosis and classification of fetal growth restriction and proposal of a stage-based management protocol. Vol. 36, *Fetal Diagnosis and Therapy*. S. Karger AG; 2014. p. 86–98.
5. O’Gorman N, Salomon LJ. Fetal biometry to assess the size and growth of the fetus. Vol. 49, *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*. Bailliere Tindall Ltd; 2018. p. 3–15.
6. Lees CC, Romero R, Stampalija T, Dall’Asta A, DeVore GA, Prefumo F, et al. Clinical Opinion: The diagnosis and management of suspected fetal growth restriction: an evidence-based approach. *Am J Obstet Gynecol*. 2022 Mar 1;226(3):366–78.
7. Bukowski R, Hansen NI, Willinger M, Willinger M, Reddy UM, Parker CB, et al. Fetal Growth and Risk of Stillbirth: A Population-Based Case-Control Study. *PLoS Med*. 2014;11(4).
8. Lees CC, Stampalija T, Baschat A, da Silva Costa F, Ferrazzi E, Figueras F, et al. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction. Vol. 56, *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. John Wiley and Sons Ltd; 2020. p. 298–312.
9. Ohuma EO, Villar J, Feng Y, Xiao L, Salomon L, Barros FC, et al. Fetal growth velocity standards from the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Am J Obstet Gynecol*. 2021 Feb 1;224(2):208.e1-208.e18.
10. Grantz KL, Kim S, Grobman WA, Newman R, Owen J, Skupski D, et al. Fetal growth velocity: the NICHD fetal growth studies. *Am J Obstet Gynecol*. 2018 Sep 1;219(3):285.e1-285.e36.
11. Mondry A, Pengbo L, Loh M, Mongelli M. Z-velocity in screening for intrauterine growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2005 Nov;26(6):634–8.
12. Caradeux J, Eixarch E, Mazarico E, Basuki TR, Gratacós E, Figueras F. Second- to third-trimester longitudinal growth assessment for prediction of small-for-gestational age and late fetal growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2018 Feb 1;51(2):219–24.
13. Arduini D, Rizzo G. Normal values of Pulsatility Index from fetal vessels: A cross-sectional study on 1556 healthy fetuses. Vol. 18, *J. Perinat. Med*. 1990.
14. Baschat AA, Gembruch U. The cerebroplacental Doppler ratio revisited. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2003 Feb 1;21(2):124–7.
15. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo C, Hernandez-Andrade E, Johnsen SL, et al. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2011 Jan;37(1):116–26.
16. Stirnemann J, Villar J, Salomon LJ, Ohuma E, Ruyan P, Altman DG, et al. International estimated fetal weight standards of the INTERGROWTH-21st Project. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2017 Apr 1;49(4):478–86.

17. Papageorgiou AT, Ohuma EO, Altman DG, Todros T, Cheikh Ismail L, Lambert A, et al. International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21 st Project [Internet]. Vol. 384, www.thelancet.com. 2014. Available from: www.thelancet.com
18. Vannuccini S, Ioannou C, Cavallaro A, Volpe G, Ruiz-Martinez S, Impey L. A reference range of fetal abdominal circumference growth velocity between 20 and 36 weeks' gestation. *Prenat Diagn*. 2017 Nov 1;37(11):1084–92.
19. Sovio U, White IR, Dacey A, Pasupathy D, Smith GCS. Screening for fetal growth restriction with universal third trimester ultrasonography in nulliparous women in the Pregnancy Outcome Prediction (POP) study: A prospective cohort study. *The Lancet*. 2015 Nov 21;386(10008):2089–97.
20. Gordijn SJ, Ganzevoort W. Search for the best prediction model, definition and growth charts for fetal growth restriction using a composite of adverse perinatal outcomes: a catch-22? Vol. 60, *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. John Wiley and Sons Ltd; 2022. p. 305–6.
21. Hendrix MLE, Van Kuijk SMJ, Gavilanes AWD, Kramer D, Spaanderman MEA, Al Nasiry S. Reduced fetal growth velocities and the association with neonatal outcomes in appropriate-for-gestational-age neonates: A retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 Jan 15;19(1).
22. Kennedy LM, Tong S, Robinson AJ, Hiscock RJ, Hui L, Dane KM, et al. Reduced growth velocity from the mid-trimester is associated with placental insufficiency in fetuses born at a normal birthweight. *BMC Med*. 2020 Dec 1;18(1).
23. Cavallaro A, Veglia M, Svirko E, Vannuccini S, Volpe G, Impey L. Using fetal abdominal circumference growth velocity in the prediction of adverse outcome in near-term small-for-gestational-age fetuses. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2018 Oct 1;52(4):494–500.

ANEXOS

Tabla 1. Características demográficas maternas y antecedentes obstétricos y comorbilidades.

Característica	Total (N=154) Media, n (%)	Feto VCCA ^a ≤ p10 (N=78) media, n (%)	Feto con VCCA >p10 (N=76) media, n (%)	Diferencia estandarizada
Edad materna, años, media, DE ^b	28.92 ± 7.64	29.56 ± 7.37	28.25 ± 7.9	-0.172
IMC ^c pregestacional, kg/m ² , media, DE.	25.43 ± 4.56	25.86 ± 4.72	24.98 ± 4.38	-0.193
Antecedente de preeclampsia, n (%)	13 (8.4)	7 (9)	6 (7.9)	0.038
Antecedente de peso bajo al nacer, n (%)	17 (11.0)	12 (15.4)	5 (6.6)	0.284
Antecedente de óbito, n (%)	14 (9.1)	9 (11.5)	5 (6.6)	0.173
Tabaquismo, n (%)	27 (17.5)	20 (25.6)	7 (9.2)	0.443
Fertilización in vitro, n(%)	2 (1.3)	1 (1.3)	1 (1.3)	0.163
Paridad, media, IQR ^d	1 [0, 3]	2 [1, 3]	1 [0, 2]	-0.149
Hipertensión, n (%)	14 (9.1)	6 (7.7)	8 (10.5)	0.098
Diabetes, n (%)	3 (1.9)	1 (1.3)	2 (2.6)	0.097
Lupus eritematoso sistémico, n (%)	7 (4.5)	2 (2.6)	5 (6.6)	0.193
SAAF ^e , n (%)	3 (1.9)	3 (3.38)	0 (9)	0.097
Trombofilia, n (%)	3 (1.9)	3 (3.8)	0 (0)	0.282
Hipotiroidismo, n (%)	24 (15.6)	12 (15.4)	12 (15.8)	0.011

^aVCCA= Velocidad de crecimiento de circunferencia abdominal; ^bDE= desviación estandar; ^cIMC= índice de masa corporal; ^dIQR rango intercuartílico; ^eSAAF= Síndrome de anticuerpos antifosfolípidos.

Tabla 2. Desenlaces perinatales

Característica	Total (N=154) Media, n (%)	Feto VCCA ^a ≤ p10 (N=78) Media, n (%)	Feto con VCCA >p10 Media, n (%)	Valor de P
EG ^b al momento de la resolución, SDG, media, DE ^c	37.76± 1.02	37.77 ± 1.03	37.75 ± 1.01	0.920
Peso al nacer, gr, media, IQR ^d	2437 [2280, 2635]	2419.5 [2280, 2632]	2469.5 [2282, 2651.5]	0.480
Cesárea, n (%)	113 (73.4)	60 (76.9)	53 (69.7)	0.310
RPF ^e que ameritó cesárea de urgencia, n (%)	17 (11.0)	13 (16.7)	4 (5.2)	0.023
Presencia de DPA ^f	45 (29.2)	32 (41)	13 (17)	0.001

^aVCCA= Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal; ^bedad gestacional; ^cSDG= semanas de gestación; ^dRango intercuartilico; ^eRiesgo de pérdida de bienestar fetal; ^fDPA= desenlace perinatal adverso.

Tabla 3. Regresión logística univariada para la predicción de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional

Odd Ratios (OR) (IC ^a 95%)		
Percentil de VCCA ^b	VCCA < percentil 10	Percentil de PFE ^c
0.98 (0.96, 1)	3.37 (1.60, 7.13)	0.94 (0.81, 1.09)

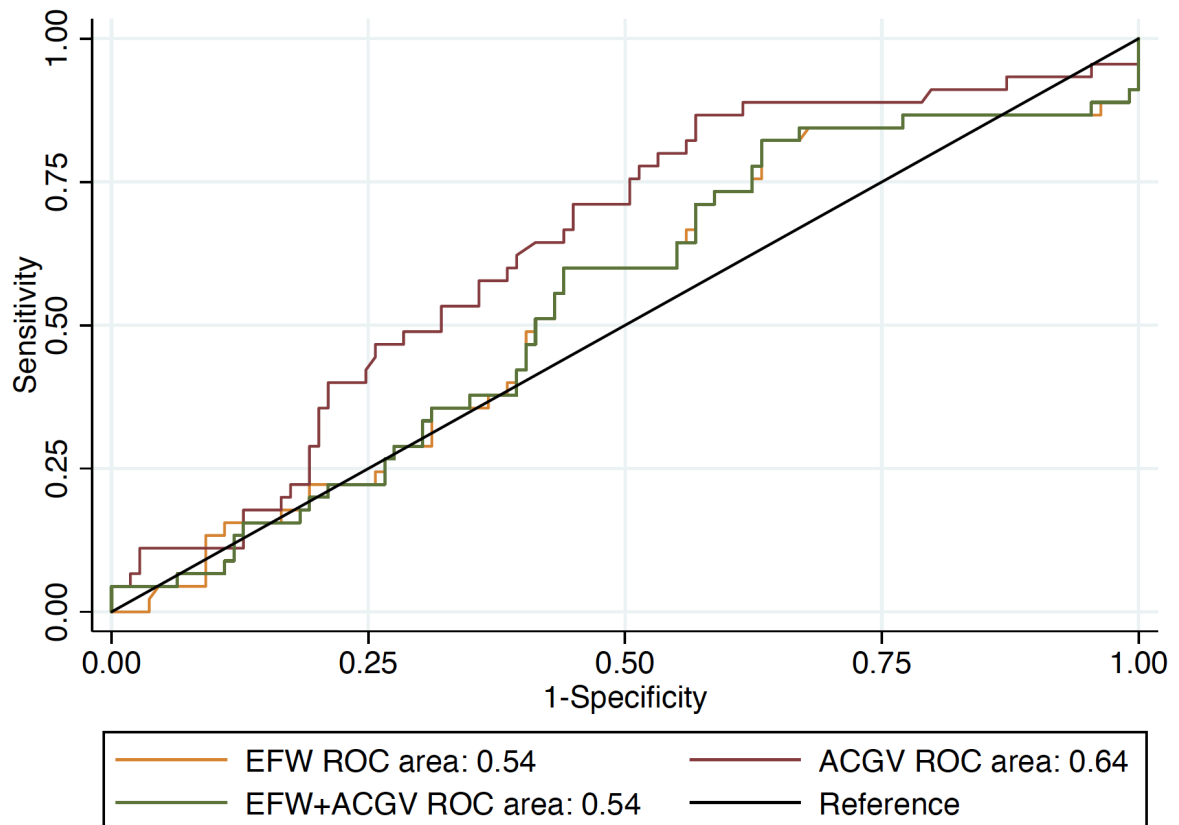
^aIC= intervalo de confianza; ^bVCCA= Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal; ^cPFE= Peso fetal estimado.

Tabla 4. Regresión logística multivariada para predicción de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional

Odd Ratio ajustado (Ora ^a) (IC ^b 95%)		
Percentil de VCCA ^c	VCCA < percentil 10	Percentil de PFE ^d
0.99 (0.95, 1)	4.68 (1.93, 11.38)	0.94 (0.79, 1.11)

^aORA = efecto ajustado para edad materna; índice de masa corporal pregestacional, antecedentes de preeclampsia / pequeño para la edad gestacional / óbito, tabaquismo, método de concepción, hipertensión, diabetes, lupus eritematoso sistémico, síndrome de anticuerpos antifosfolípido, trombofilia; ^b IC= intervalo de confianza; ^cVCCA= Velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal; ^d PFE= Peso fetal estimado

Figura 1. Área bajo la curva ROC^a para 3 modelos de regresión logística basados en peso estimado fetal y velocidad de crecimiento de la circunferencia abdominal, expresados como variables continuas, para la predicción de desenlaces perinatales adversos en fetos pequeños para la edad gestacional.



^aROC= Receiver-Operating-Characteristic