Artículo original
Ginecol Obstet Mex. 2021; 89 (9): 704-714.

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817

Comparación de cuatro tablas de crecimiento fetal para la predicción de desenlaces perinatales adversos en un hospital de tercer nivel de México

Comparison of four fetal growth charts in the prediction of adverse perinatal outcomes in a tertiary hospital in Mexico.

Claudia Elvira Mendoza-Carrera,[1] Sandra Acevedo-Gallegos,[1] Mario Lumbreras-Márquez,[2] Juan M Gallardo-Gaona,[1] Diana Yazmín Copado-Mendoza,[1] María J Rodriguez-Sibaja[1]

Resumen

OBJETIVO: Comparar el rendimiento de cuatro tablas de crecimiento fetal para la predicción de desenlaces perinatales adversos.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio de cohorte retrolectiva efectuado en el Departamento de Medicina Materno-Fetal del Instituto Nacional de Perinatología (INPer) de embarazos atendidos entre mayo de 2017 a enero de 2019. Se emplearon cuatro tablas de crecimiento fetal (Hadlock, INTERGROWTH-21st, Fundación de Medicina Fetal y Fundación de Medicina Fetal Barcelona) para la evaluación del último ultrasonido obstétrico de una cohorte retrolectiva. Se analizaron los índices de rendimiento y riesgo relativo para desenlaces perinatales adversos dados por los percentiles menor de 10 y mayor de 90 del peso fetal estimado de acuerdo con cada tabla y se calculó la sensibilidad ajustada de cada tabla para una tasa de falsos positivos de 10%.

RESULTADOS: Se identificaron 1053 pacientes; la media del intervalo entre la última evaluación ultrasonográfica y el nacimiento fue de 21 días ± 12. La mediana de semanas de gestación al nacimiento fue de 38.2. El peso fetal estimado menor al percentil 10, según las cuatro tablas, se asoció con un incremento del riesgo de desenlace perinatal adverso compuesto. La asociación fue mayor con la tabla de la Fundación de Medicina Fetal Barcelona (RR 1.69; IC95%: 1.41-2.02) e INTERGROWTH-21st (RR 1.59; IC95%: 1.32-1.92). La sensibilidad en el grupo de pequeño para la edad gestacional para el desenlace perinatal adverso tuvo amplia variación entre las tablas (20.5% INTERGROWTH-21st - 32.6% Fundación de Medicina Fetal), dada principalmente por la diferencia en la tasa de falsos positivos.

CONCLUSIÓN: En la población de estudio, el rendimiento predictivo de las tablas de crecimiento fetal por la de la Fundación de Medicina Fetal Barcelona e INTEGROWTH-21st fue superior.

PALABRAS CLAVE: Tablas de crecimiento fetal; estudio de cohorte; Medicina fetal; ecografía obstétrica; peso fetal; riesgo; edad gestacional; pequeño para la edad gestacional; ecografía fetal.

Abstract

OBJECTIVE: To compare the performance of four fetal growth charts for the prediction of adverse perinatal outcomes.

MATERIALS AND METHODS: Retrolective cohort study performed at the Maternal-Fetal Medicine Department of the National Institute of Perinatology (INPer) of pregnancies attended between May 2017 to January 2019. Four fetal growth charts (Hadlock,

[1] Departamento de Medicina Materno-Fetal, Instituto Nacional de Perinatología, Ciudad de México, México.
[2] División de Anestesiología Obstétrica, Departamento de Anestesiología, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, EUA.

Recibido: junio 2021
Aceptado: junio 2021

Correspondencia
Claudia Elvira Mendoza Carrera
claumendozace@gmail.com

Este artículo debe citarse como: Mendoza-Carrera CE, Acevedo-Gallegos S, Lumbreras-Márquez M, Gallardo-Gaona JM, Copado-Mendoza DY, Rodríguez-Sibaja MJ. Comparación de cuatro tablas de crecimiento fetal para la predicción de desenlaces perinatales adversos en un hospital de tercer nivel de México. Ginecol Obstet Mex. 2021; 89 (9): 704-714.

INTERGROWTH-21st, Fetal Medicine Foundation and Fetal Medicine Foundation Barcelona) were used for the evaluation of the last obstetric ultrasound of a retrolective cohort. Performance and relative risk ratios for adverse perinatal outcomes given by the less than 10th and greater than 90th percentiles of estimated fetal weight according to each table were analyzed and the adjusted sensitivity of each table for a false-positive rate of 10% was calculated.

RESULTS: 1053 patients were identified; the median interval between the last ultrasonographic evaluation and birth was 21 days +/- 12. The median number of weeks of gestation at birth was 38.2. Estimated fetal weight less than the 10th percentile, according to all four charts, was associated with an increased risk of composite adverse perinatal outcome. The association was greatest with the Barcelona Fetal Medicine Foundation chart (RR 1.69; 95%CI: 1.41, 2.02) and INTERGROWTH-21st (RR 1.59; 95%CI: 1.32, 1.92). Sensitivity in the small for gestational age group for adverse perinatal outcome had wide variation between the charts (20.5% INTERGROWTH-21st - 32.6% Fetal Medicine Foundation), given primarily by the difference in false positive rate.

CONCLUSION: In the study population, the predictive performance of the fetal growth charts by the Barcelona Fetal Medicine Foundation and INTEGROWTH-21st was superior.

KEYWORDS: Fetal growth charts; Cohort study; Fetal Medicine; Obstetric ultrasound; Fetal weight; Risk; Gestational age; Infant, small for gestational age; Ultrasonography fetal.

ANTECEDENTES

Las alteraciones del crecimiento fetal representan una de las principales causas de desenlaces perinatales adversos.[1-6] La vigilancia del crecimiento intrauterino permite la identificación oportuna de fetos en riesgo de desenlace perinatal adverso y la posibilidad de implementar medidas destinadas a mejorar el pronóstico perinatal.[7,8]

En la actualidad, el diagnóstico prenatal del crecimiento fetal anormal se basa en la discrepancia entre el peso fetal estimado por ultrasonido para un feto determinado y el esperado para las semanas de gestación de acuerdo con una tabla de crecimiento,[9,10] tomando en cuenta los percentiles 10 y 90 para identificar a los fetos en riesgo de desenlace perinatal adverso.[11] Existen múltiples tablas para evaluar el crecimiento fetal. Casi todas se derivan de estudios con gran heterogeneidad metodológica,[12] lo que ha derivado en una amplia variación en los límites de los valores reportados que dificulta su interpretación clínica.

La elección entre las diferentes referencias, o estándares para la evaluación del crecimiento fetal, afecta el porcentaje identificado de fetos en riesgo de desenlace perinatal adverso. A la luz de esta problemática, la Organización Mundial de la Salud emitió la recomendación de evaluar el rendimiento de las distintas tablas disponibles para el diagnóstico de las alteraciones del crecimiento y la morbilidad y mortalidad perinatal asociada, previo a su aplicación en una población determinada.[13] El ensayo fue de cohorte retrospectiva, en el que se comparó la capacidad de los percentiles menores a 10 (pequeño para la edad gestacional) y mayores de 90 (grande para la edad gestacional)

según las tablas de referencia publicadas por Hadlock,[14] la Fundación de Medicina Fetal,[15] la Fundación de Medicina Fetal Barcelona[16] y el estándar de crecimiento fetal del proyecto INTERGROWTH-21st[17] para identificar a los fetos con alto riesgo de desenlaces perinatales adversos en población mexicana atendida en un centro de tercer nivel. El objetivo de este estudio fue: comparar el rendimiento de cuatro tablas de crecimiento fetal para la predicción de desenlaces perinatales adversos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de cohorte retrolectiva efectuado en el Departamento de Medicina Materno-Fetal del Instituto Nacional de Perinatología (INPer) de embarazos atendidos entre mayo de 2017 a enero de 2019. *Criterios de inclusión:* pacientes embarazadas con, al menos, un ultrasonido obstétrico en las seis semanas previas al nacimiento y disponibilidad de información perinatal. Además, tener la fecha confiable de la última menstruación, corroborada por el ultrasonido del primer trimestre (longitud céfalo-caudal)[18] o un ultrasonido temprano del segundo trimestre (diámetro biparietal).[19,20] *Criterios de exclusión:* pacientes con embarazo múltiple, anomalías fetales o aberraciones cromosómicas, y quienes finalizaron el embarazo en otra institución. Todas las evaluaciones las hicieron médicos especialistas en Medicina Materno Fetal, valiéndose de equipos comercialmente disponibles (GE Voluson 730 Expert, Voluson E8) y siguiendo los planos estandarizados para la fetometría.[7] Los datos demográficos, antecedentes médicos y desenlaces perinatales se extrajeron de los expedientes médicos electrónicos. Este proyecto se adhiere a las recomendaciones STROBE (STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology).[21]

Tamizaje del crecimiento fetal y desenlaces perinatales

Se consideró tamizaje positivo para pequeño y grande para la edad gestacional un peso fetal estimado menor o mayor a los percentiles 10 y 90, respectivamente, para cada tabla de crecimiento. El peso fetal estimado observado en el último ultrasonido antes del parto se obtuvo mediante la fórmula publicada para cada tabla individual, basada en los diferentes parámetros biométricos (circunferencia abdominal, longitud del fémur, circunferencia cefálica y diámetro biparietal): para Hadlock, el peso fetal estimado se calculó con la fórmula de cuatro parámetros biométricos (circunferencia cefálica, diámetro biparietal, circunferencia abdominal y longitud del fémur)[22-25] y el valor observado se comparó con las curvas de percentiles derivadas de esta fórmula.[14] En el caso de INTERGROWTH-21st, el peso fetal estimado se calculó a partir de las circunferencias abdominal y cefálica de acuerdo con la ecuación propuesta por este grupo y los valores observados se compararon con las curvas de percentiles reportadas.[17] Para la Fundación de Medicina Fetal, el peso fetal estimado se calculó con la fórmula de Hadlock II[23] y el valor observado se comparó con los percentiles descritos por Nicolaides y colaboradores.[15] Por último, para la Fundación de Medicina Fetal Barcelona, el peso fetal estimado se calculó también a partir de la fórmula de Hadlock II[23] y se utilizaron las curvas de percentiles publicadas por esta fundación.[16] Las definiciones utilizadas para cada desenlace perinatal adverso se describen en el **Cuadro 1**. Se consideraron para un análisis individual los resultados que afectaron a por lo menos al 20% del total de la muestra; el resto de los desenlaces solo contribuyeron al análisis del desenlace perinatal adverso compuesto.

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817

Cuadro 1. Definiciones de resultados perinatales adversos

Resultado perinatal adverso	Definición
Mortalidad perinatal	Muerte fetal o muerte neonatal en los 28 días posteriores al nacimiento.
Apgar menor de 7 a los 5 minutos	Puntuación de Apgar menor a 7 a los 5 minutos desde el nacimiento.[24]
Ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales	Admisión del recién nacido a la unidad de cuidados intensivos neonatales en cualquier momento durante la hospitalización.
Hipoglucemia neonatal	Concentración de glucosa menor de 45 mg/dL.[25]
Ventilación mecánica	Utilización de un dispositivo mecánico para mejorar el intercambio de aire entre los pulmones y la atmósfera en el recién nacido en cualquier momento durante la hospitalización.
Asfixia perinatal	Recién nacidos con gasometría arterial umbilical con pH <7.1 y exceso de base igual o mayor a -12 mmol o de datos clínicos.
Síndrome de dificultad respiratoria	Disnea, taquicardia con necesidad de oxígeno suplementario o infiltrados parcheados irregulares difusos en la radiografía de tórax.
Hiperbilirrubinemia	Aumento de bilirrubina mayor a 5 mg/dL.
Hipotermia	Temperatura axilar neonatal menor a 36.5 °C.
Desenlace respiratorio compuesto	Coexistencia de 2 o más complicaciones respiratorias: requerimiento de ventilación mecánica o datos de síndrome de dificultad respiratoria.
Desenlace perinatal adverso compuesto	Coexistencia de 2 o más desenlaces perinatales adversos de los mencionados.

Análisis estadístico

Se evaluaron la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, riesgo relativo e intervalo de confianza del 95% (IC95%) de los percentiles menores de 10 y mayores de 90 del PEF para los diferentes desenlaces perinatales adversos, de acuerdo con cada tabla de crecimiento fetal. Se calculó la sensibilidad de cada tabla de crecimiento para los diferentes desenlaces perinatales adversos para una tasa ajustada de falsos positivos del 10%. Además, se calculó el área bajo la curva de acuerdo con el percentil específico para cada tabla (Hadlock, INTERGROWTH-21st, Fundación de Medicina Fetal y Fundación de Medicina Fetal Barcelona). Las tablas de peso al nacimiento de Lubchenco,[11] utilizadas comúnmente para la evaluación de los recién nacidos en la población mexicana,[26] se tomaron como referencia. La distribución de los datos se evaluó con la prueba de asimetría y curtosis. Los datos se reportaron en: media, mediana o número, según correspondió. El análisis estadístico se procesó en el programa SPSS v22.

RESULTADOS

Se identificaron 1053 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Las características de la población estudiada se describen en el **Cuadro 2.** La media del intervalo entre la última evaluación ultrasonográfica y el nacimiento fue de 21 días ± 12. La mediana de semanas de gestación al nacimiento fue de 38.2 (rango intercuartílico [RIQ] 37.1-39.1).

El 9% (93 de 1053) de los neonatos se clasificaron pequeños para la edad gestacional y 6.4% (67 de 1053) grandes para la edad gestacional, de acuerdo con las tablas de peso al nacimiento de Lubchenco.[11] Se diagnosticó, al menos, un desenlace perinatal adverso en el 39.3% (414 de 1053) de los neonatos (**Cuadro 3**); de estos el 42% (174 de 414) fueron pretérmino, con una edad

Cuadro 2. Características sociodemográficas de la población estudiada

Característica	Parámetro (n = 1053)
Edad materna (años), mediana (RIQ*)	29 (23-34)
Paridad, n (%) - Nuliparidad - Multiparidad	 360 (34.2) 693 (65.8)
Talla (m), mediana (RIQ*)	1.58 (1.54-1.62)
Peso (kg), mediana (RIQ*)	63 (55-73)
IMC§ pregestacional (kg/m²), mediana (RIQ*)	25 (22.5-29)
Intervalo entre la última evaluación ultrasonográfica y el nacimiento (días), media (DE±)	21 (12)
Nacimiento pretérmino, n (%)	225 (21.4)
Edad gestacional al nacimiento (semanas), mediana (RIQ*) - Nacimientos pretérmino - Nacimientos de término	38.2 (37.1-39.1) 34.6 (32.4-36.2) 38.5 (38-39.3)
Vía de nacimiento, n (%) - Vaginal - Cesárea - Sexo del recién nacido, n (%)Femenino - Masculino	 420 (40) 633 (60) 504 (48) 549 (52)
Peso al nacimiento (gramos), mediana (RIQ*) - Nacimientos pretérmino - Nacimientos de término	 2169 (1573-2620) 2967 (2722-3269)

*RIQ = Rango intercuartílico; ⁺DE = Desviación estándar; §IMC = Índice de masa corporal.

Cuadro 3. Desenlaces perinatales adversos

Desenlace	Total* (n = 1053)	PEG⁺ (n = 93)	GEG§ (n = 67)
Adverso-compuesto*, n (%)	414 (39.3)	54 (58)	23 (34)
Respiratorio-compuesto⁺, n (%)	181 (17.1)	29 (31.2)	8 (12)
Ingreso a la unidad de cuidados neonatales, n (%)	384 (36.4)	54 (58)	22 (32.8)
Hiperbilirrubinemia, n (%)	263 (24.9)	27 (29)	17 (25.4)

Los desenlaces perinatales adversos (RPA) se muestran conforne al *total de pacientes, así como de acuerdo con la clasificación al nacimiento según las tablas de referencia de Lubchenco como pequeño para la edad gestacional (PEG⁺) y grande para la edad gestacional (§).
*RPA compuesto. Coexistencia de 2 o más desenlaces perinatales adversos mencionados en el Cuadro 1.
⁺**Desenlace** respiratorio compuesto. Coexistencia de 2 o más complicaciones respiratorias mencionadas en el Cuadro 1.

gestacional promedio de 34.1 semanas. Solo se registraron 5 casos de muerte perinatal (1 óbito y 4 muertes neonatales). De los neonatos que tuvieron, al menos, un desenlace perinatal adverso, el 13% (54/414) se clasificaron pequeños para la edad gestacional al nacimiento (peso al nacimiento menor al percentil 10).[27] El riesgo relativo para desenlace perinatal adverso compuesto por un peso al nacimiento menor al percentil 10 fue de 1.55 (IC95%: 1.19-1.89). **Figura 1**

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817

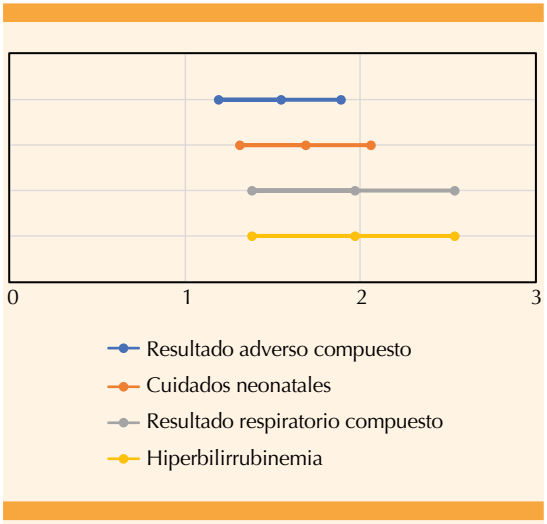


Figura 1. Diagrama de bosque de la asociación entre pequeño para la edad gestacional diagnosticado al nacimiento y resultados perinatales adversos*+. Se presentan el riesgo relativo y el intervalo de confianza del 95%. Pequeño para la edad gestacional está definido de acuerdo con el percentil 10 de las tablas de referencia de Lubchenco.
*Resultado respiratorio compuesto. Presencia de 2 o más complicaciones respiratorias de las mencionadas en el cuadro 1.
+RPA compuesto. Presencia de 2 o más resultados perinatales adversos de los mencionados en la Cuadro 1.

a) Asociación entre peso fetal estimado <10 y desenlaces perinatales adversos

Entre las diferentes tablas de crecimiento fetal se observó una amplia variabilidad en la tasa de tamizajes positivos para pequeño para la edad gestacional : 14% para INTERGROWTH-21st, 14.4% para la Fundación de Medicina Fetal Barcelona, 17% para Hadlock y 26.3% para la Fundación de Medicina Fetal. Así mismo, la sensibilidad del peso fetal estimado menor al percentil 10 en la última evaluación previa al nacimiento para un desenlace perinatal adverso compuesto tuvo una variabilidad importante entre las diferentes tablas de crecimiento (**Cuadro 4**). La mayor sensibilidad percibida para la tabla de la Fundación de Medicina Fetal se acompañó de las observaciones más bajas de especificidad y valor predictivo positivo.

Al analizar la sensibilidad ajustada para una tasa de falsos positivos del 10%, se observó una gran similitud entre la sensibilidad de las cinco tablas de crecimiento fetal para desenlaces perinatales adversos que fue de 20.3% para Hadlock, 20.8% para INTERGROWTH-21st y la Fundación de Medicina Fetal, y 21.3% para la Fundación de Medicina Fetal Barcelona (**Figura 2**). Sin embargo, para alcanzar la misma tasa de falsos positivos (10%) para este desenlace, se requirieron utilizar como puntos de corte para el peso fetal estimado el percentil 10.4 de INTERGROWTH-21st, 9.5 de la Fundación de Medicina Fetal Barcelona, 7.5 de Hadlock y el percentil 2.5 para la de la Fundación de Medicina Fetal.

Un peso fetal estimado menor al percentil 10 en la última evaluación previa al nacimiento se asoció con un incremento en el riesgo de un desenlace perinatal adverso individual y compuesto para todas las tablas de crecimiento fetal (**Figura 3**). El riesgo relativo para desenlace perinatal adverso compuesto fue significativamente más bajo para la tabla de crecimiento fetal menos rigurosa (Fundación de Medicina Fetal) con un riesgo relativo de 1.36 (IC95%: 1.15, 1.6) en comparación con la más rigurosa (Fundación de Medicina Fetal Barcelona) con riesgo relativo de 1.69 (IC95%: 1.41, 2.02). Los riesgos relativos más significativos para un desenlace perinatal adverso individual fueron los que se observaron para el desenlace respiratorio compuesto de la Fundación de Medicina Fetal Barcelona (RR 2.39; IC95%: 1.79-3.19) e INTERGROWTH-21st (RR 2.29; IC95%: 1.7, 3.08), seguidos por el ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales con riesgo relativo de 1.84 (IC95%: 1.53-2.22) y 1.7 (IC95%: 1.4, 2.07) para la Fundación de Medicina Fetal Barcelona e

Cuadro 4. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para un resultado perinatal adverso compuesto* para cada tabla de crecimiento fetal

Tabla de crecimiento fetal	Sensibilidad	Especificidad	VPP+	VPN§
Fundación de Medicina Fetal Barcelona‡	22.2	90.6	60.5	64.3
Hadlock I	24.2	87.6	55.9	64.1
INTERGROWTH-21st	20.5	90.3	57.8	63.7
FMF¶	32.6	77.8	48.7	64

+VPP: Valor predictivo positivo; §VPN: Valor predictivo negativo; ‡FMB: Fundación de Medicina Fetal Barcelona; ¶FMF: Fundación de Medicina Fetal.
*Resultado perinatal adverso compuesto: Presencia de 2 o más resultados perinatales adversos de los mencionados en el Cuadro 1.

INTERGROWTH-21,st respectivamente (**Figura 3**). Los resultados del área bajo la curva para un desenlace perinatal adverso fueron, en general, bajos y similares entre las diferentes tablas de crecimiento fetal (**Cuadro 5**), excepto para la de la Fundación de Medicina Fetal, que mostró el valor más bajo.

b) Asociación entre peso fetal estimado > 90 y desenlaces perinatales adversos

Las tasas de detección de grande para la edad gestacional fueron menores que las observadas para pequeño para la edad gestacional, también con una variación importante entre las diferentes tablas de crecimiento fetal evaluadas: 2.6% para Hadlock, 6.7% para INTERGROWTH-21st, 7.6% para la Fundación de Medicina Fetal y 10.25% para la Fundación de Medicina Fetal Barcelona. La baja sensibilidad observada para las diferentes tablas de crecimiento se acompañó de alta especificidad. El mayor VPP de grande para la edad gestacional para un desenlace perinatal adverso compuesto fue el observado para Hadlock (48.1%), seguido por el de la Fundación de Medicina Fetal (42.5%).

DISCUSIÓN

En este estudio se reporta la comparación de cuatro tablas de crecimiento fetal utilizadas a nivel internacional. Éste es el primer estudio efectuado en población mexicana en donde se comparan diferentes tablas de crecimiento fetal, tomando como punto pivote su rendimiento para la predicción de desenlaces perinatales adversos. En coincidencia con la bibliografía internacional[28,29] el estudio aquí publicado demuestra que el diagnóstico prenatal de feto pequeño para la edad gestacional se asocia con un incremento en el riesgo de desenlace perinatal adverso independientemente de la tabla de crecimiento utilizada para su clasificación.

La sensibilidad del peso fetal estimado menor de 10 para un desenlace perinatal adverso tuvo una amplia variación entre las diferentes tablas de crecimiento fetal. Para evaluar la influencia de la especificidad en las diferencias en sensibilidad percibidas se determinó la sensibilidad de cada tabla ajustada a una tasa de falsos positivos (10%); se observó, entonces, una gran similitud entre la sensibilidad de las cuatro tablas de crecimiento. Sin embargo, para alcanzar la misma tasa de falsos positivos fue necesario utilizar diferentes puntos de corte para el peso fetal estimado; se observó una diferencia incluso de hasta 8 puntos percentilares entre las tablas con mayor (INTERGROWTH-21st -percentil 10.4) y menor (Fundación de Medicina Fetal -percentil 2.5) especificidad. En este mismo sentido se observó que el estándar más estricto (Fundación de Medicina Fetal Barcelona) dio como resultado estimaciones superiores de riesgo relativo para

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817

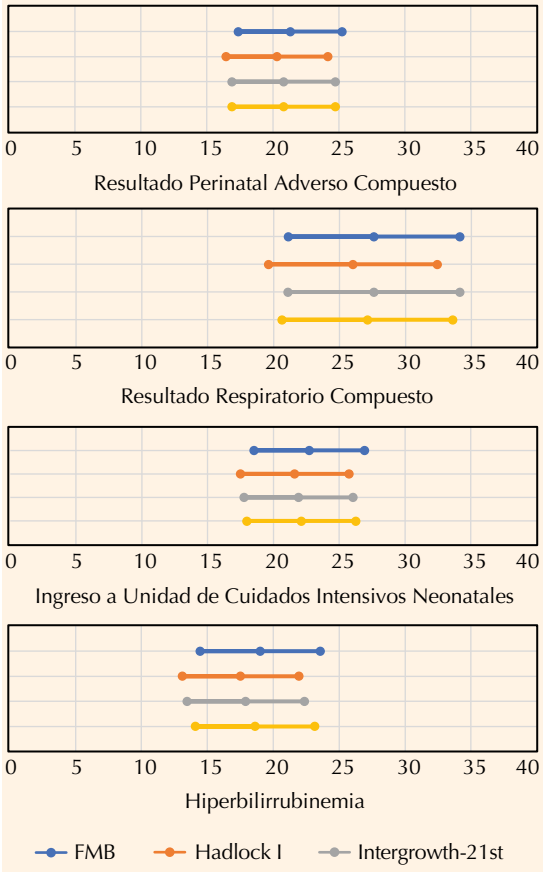


Figura 2. Diagrama de bosque de la sensibilidad para resultados perinatales adversos *+ ajustada a una tasa de falsos positivos (TFP) del 10%. El tamizaje positivo está basado en un punto de corte con una tasa de falsos positivos del 10% para cada resultado considerado. Se presenta la sensibilidad y el intervalo de confianza del 95%.
*Resultado respiratorio compuesto. Presencia de 2 o más complicaciones respiratorias de las mencionadas en el Cuadro 1.
+RPA compuesto. Presencia de 2 o más resultados perinatales adversos de los mencionados en el Cuadro 1.

desenlaces perinatales adversos, mientras que el menos estricto (Fundación de Medicina Fetal) tuvo las estimaciones de riesgo relativo más bajas. Consideramos que estas observaciones

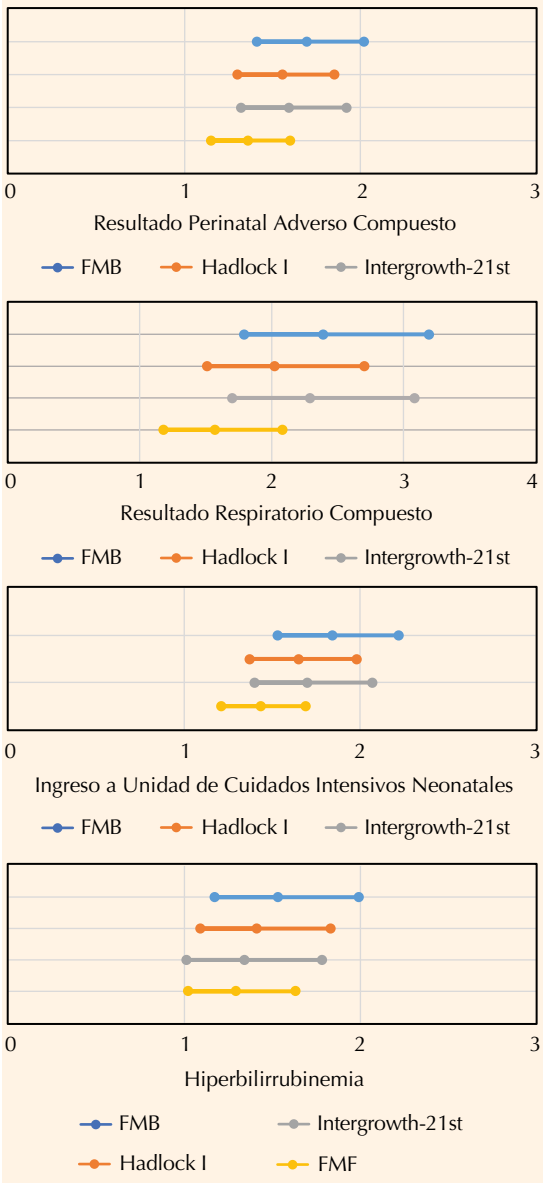


Figura 3. Diagrama de bosque de la asociación entre el peso estimado fetal menor al percentil 10 y resultados perinatales adversos *+. Se presenta el riesgo relativo y los intervalos de confianza del 95%.
*Resultado respiratorio compuesto. Presencia de 2 o más complicaciones respiratorias de las mencionadas en el Cuadro 1.
+RPA compuesto. Presencia de 2 o más resultados perinatales adversos de los mencionados en el Cuadro 1.

Cuadro 5. Resultado de curvas ROC para un resultado perinatal adverso compuesto*

Tabla de referencia	Área bajo la curva
Fundación de Medicina Fetal Barcelona+	0.69
Hadlock I	0.69
INTERGROWTH-21ST	0.66
FMF§	0.30

+FMB: Fundación de Medicina Fetal Barcelona; § FMF: Fundación de Medicina Fetal
*RPA compuesto: Presencia de 2 o más resultados perinatales adversos de los mencionados en el Cuadro 1.

podrían explicarse por las diferencias intrínsecas de la construcción de referencias y estándares de crecimiento fetal, que permiten a estos últimos describir el crecimiento fetal óptimo.[12] De acuerdo con esto, la variable de estudio a evaluar para comparar el rendimiento de las diferentes tablas debería ser la capacidad de identificación de fetos en riesgo de desenlaces perinatales adversos, más allá de la clasificación del peso al nacimiento.

Es claro que la elección entre las diferentes referencias o estándares disponibles para la evaluación del crecimiento fetal afectará el porcentaje de fetos en riesgo identificados. Esto se traduce en la posibilidad de implementar intervenciones destinadas a mejorar el pronóstico perinatal de fetos en riesgo; además, evitar intervenciones innecesarias, lo que deriva, finalmente, en mejor aprovechamiento de los recursos de un sistema de salud. En nuestro estudio, las tablas de crecimiento fetal que mostraron superioridad en la predicción de desenlaces perinatales adversos fueron las de referencia publicadas por la Fundación de Medicina Fetal Barcelona[16] y el estándar de crecimiento fetal del proyecto INTERGROWTH-21-st,[17] con rendimientos globales muy similares.

Las principales fortalezas de este estudio fueron: la evaluación de desenlaces perinatales adversos como punto pivote para la comparación del rendimiento de las diferentes tablas de crecimiento fetal en nuestra población; el tipo de población estudiada porque al tratarse de un centro de tercer nivel existe mayor prevalencia de desenlaces perinatales adversos. La elevada prevalencia de comorbilidades asociadas con los desenlaces perinatales adversos, de manera independiente al patrón de crecimiento fetal, pudo haber contribuido a la observación de valores bajos en el área bajo la curva; por esto, junto con el tamaño de muestra relativamente pequeño y el lapso transcurrido entre la última evaluación y el nacimiento, podrían considerarse limitaciones del estudio.

Ante estos hallazgos es importante llevar a cabo más estudios en nuestra población que confirmen la validez de lo aquí encontrado porque consideramos que la adopción de un estándar de crecimiento fetal, como el de INTERGROWTH-21st ofrece algunas ventajas. La primera, referente al abordaje prescriptivo utilizado para su construcción, que permite la descripción del crecimiento fetal óptimo y la evaluación uniforme del crecimiento y desarrollo desde el útero hasta los dos años, a través de los diferentes estándares publicados. Por último, su adopción en diferentes poblaciones permite estandarizar la evaluación del crecimiento y desarrollo a nivel clínico y en proyectos de investigación.

CONCLUSIÓN

Se observó una superioridad en el rendimiento de las referencias publicadas por la Fundación de Medicina Fetal Barcelona y el estándar de crecimiento fetal de INTEGROWTH-21st para la predicción de desenlaces perinatales adversos en población mexicana atendida en el Instituto Nacional de Perinatología. Sin embargo, existe una amplia variabilidad en la sensibilidad de las diferentes tablas de crecimiento fetal evaluadas para la identificación de fetos con alteraciones

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817

del crecimiento (pequeño y grande para la edad gestacional) y desenlaces perinatales adversos en esta población, lo que podría explicarse por las diferencias intrínsecas en la metodología de construcción de las tablas.

Agradecimientos

Al equipo de los departamentos de Medicina-Materno Fetal y Neonatología del INPer por su compromiso y trabajo diario.

REFERENCIAS

1. Gardosi J, Chang A, Kalyan B, et al. Birth-weight centiles and the risk of serious adverse neonatal outcomes at term. Ultrasound Obstet Gynecol 2018; 7 (3): 159-63. https://doi.org/10.1515/jpm-2017-0176
2. Chauhan SP, Rice MM, Grobman WA, et al. Neonatal Morbidity of Small- and Large-for-Gestational-Age Neonates Born at Term in Uncomplicated Pregnancies. Obstet Gynecol 2017; 130 (3): 511-19. doi:10.1097/AOG.0000000000002199
3. Madden J V., Flatley CJ, Kumar S. Term small-for-gestational-age infants from low-risk women are at significantly greater risk of adverse neonatal outcomes. Am J Obstet Gynecol 2018; 218 (5): 525.e1-525.e9. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.02.008
4. Boghossian NS, Geraci M, Edwards EM, Horbar JD. In-Hospital Outcomes in Large for Gestational Age Infants at 22-29 Weeks of Gestation. J Pediatr 2018; 198: 174-80.e13. doi:10.1016/j.jpeds.2018.02.042
5. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, et al. Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand 2012; 91 (7): 844-49. doi:10.1111/j.1600-0412.2012.01412.x
6. Trudell AS, Cahill AG, Tuuli MG, Macones GA, Odibo AO. Risk of stillbirth after 37 weeks in pregnancies complicated by small-for-gestational-age fetuses. Am J Obstet Gynecol 2013; 208 (5): 376.e1-376.e7. doi:10.1016/j.ajog.2013.02.030
7. Salomon LJ, Alfirevic Z, Da Silva Costa F, et al. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. Ultrasound Obstet Gynecol 2019; 53 (6): 715-23. doi:10.1002/uog.20272
8. Lindqvist PG, Molin J. Does antenatal identification of small-for-gestational age fetuses significantly improve their outcome? Ultrasound Obstet Gynecol 2005; 25 (3): 258-64. doi:10.1002/uog.1806
9. O'Gorman N, Salomon LJ. Fetal biometry to assess the size and growth of the fetus. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2018; 49: 3-15. doi:10.1016/j.bpobgyn.2018.02.005
10. Mayer C, Joseph KS. Fetal growth: A review of terms, concepts and issues relevant to obstetrics. Ultrasound Obstet Gynecol 2013; 41 (2): 136-45. doi:10.1002/uog.11204
11. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. J Pediatr 1967; 71 (2): 159-63. doi:10.1016/s0022-3476(67)80066-0
12. Ioannou C, Talbot K, Ohuma E, et al. Systematic review of methodology used in ultrasound studies aimed at creating charts of fetal size. BJOG An Int J Obstet Gynaecol 2012; 119 (12): 1425-39. doi:10.1111/j.1471-0528.2012.03451.x
13. Kiserud T, Piaggio G, Carroli G, et al. The World Health Organization Fetal Growth Charts : A Multinational Longitudinal Study of Ultrasound Biometric Measurements and Estimated Fetal Weight. PLOS 2017; 1-36. doi:10.1371/journal.pmed.1002220
14. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. Radiology 1991; 181 (1): 129-33. doi:10.1148/radiology.181.1.1887021
15. Nicolaides KH, Wright D, Syngelaki A, Wright A, Akolekar R. Fetal Medicine Foundation fetal and neonatal population weight charts. Ultrasound Obstet Gynecol 2018; 52 (1): 44-51. doi:10.1002/uog.19073
16. Figueras F, Meler E, Iraola A, et al. Customized birthweight standards for a Spanish population. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2008; 136 (1): 20-24. doi:10.1016/j.ejogrb.2006.12.015
17. Stirnemann J, Villar J, Salomon LJ, et al. International estimated fetal weight standards of the INTERGROWTH-21st Project. Ultrasound Obstet Gynecol 2017; 49 (4): 478-86. doi:10.1002/uog.17347
18. Robinson HP, Fleming JE. A critical evaluation of sonar "crown-rump length" measurements. Br J Obstet Gynaecol 1975; 82 (9): 702-10. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1182090.
19. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park SK. Fetal biparietal diameter: A critical re-evaluation of the relation to menstrual age by means of real-time ultrasound. J Ultrasound Med 1982; 1 (3): 97-104. doi:10.7863/jum.1982.1.3.97
20. Mul T, Mongelli M, Gardosi J. A comparative analysis of second-trimester ultrasound dating formulae in pregnancies conceived with artificial reproductive techniques. Ultrasound Obstet Gynecol 1996; 8 (6): 397-402. doi:10.1046/j.1469-0705.1997.08060397.x
21. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. J Clin Epidemiol 2008; 61 (4): 344-49. doi:10.1016/j.jclinepi.2007.11.008
22. Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic of Fetal Weight. Radiology 1984; 150: 535-40.
23. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body,

and femur measurements-A prospective study. Am J Obstet Gynecol 1985; 151 (3): 333-37. doi:10.1016/0002-9378(85)90298-4

24. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Anesth Analg 2015; 120 (5):1056-59. doi:10.1213/ANE.0b013e31829bdc5c
25. Adamkin DH. Metabolic Screening and Postnatal Glucose Homeostasis in the Newborn. Pediatr Clin North Am 2015; 62 (2): 385-409. http://dx.doi.org/10.1016/j.pci.2014.11.004
26. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. 2016:1-67.
27. 27. Finken MJJ, Van Der Steen M, Smeets CCJ, et al. Children Born Small for Gestational Age: Differential Diagnosis, Molecular Genetic Evaluation, and Implications. Endocr Rev 2018; 39 (6): 851-894. https://doi.org/10.1210/er.2018-00083
28. Sharma D, Farahbakhsh N, Shastri S, Sharma P. Intrauterine growth restriction–part 2. J Matern Neonatal Med 2016; 29 (24): 4037-48. doi:10.3109/14767058.2016.1154525
29. Pallotto EK, Kilbride HW. Perinatal outcome and later implications of intrauterine growth restriction. Clin Obstet Gynecol 2006; 49 (2): 257-69. doi: 10.1097/00003081-200606000-00008

CITACIÓN ACTUAL

De acuerdo con las principales bases de datos y repositorios internacionales, la nueva forma de citación para publicaciones periódicas, digitales (revistas en línea), libros o cualquier tipo de referencia que incluya número doi (por sus siglas en inglés: Digital Object Identifier) será de la siguiente forma:

REFERENCIAS

1. Yang M, Gou, ZW, Deng CJ, Liang X, et al.* A comparative study of three different forecasting methods for trial of labor after cesarean section. J Obstet Gynaecol Res. 2017;25(11):239-42. https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2015.04..0015.**

* Cuando la referencia contiene hasta tres autores, éstos se colocarán de forma completa. En caso de 5 autores o más, solo se colocan cuatro, seguidos de la palabra en latín "et al".

** El registro Doi deberá colocarse con el link completo (como se indica en el ejemplo).

https://doi.org/10.24245/gom.v89i9.5817