

Utilidad de la medición de la longitud de las costillas fetales como predictor de la edad gestacional.

(Usefulness of measuring fetal rib length for the prediction of gestational age)

Eduardo Reyna-Villasmil¹✉, Jorly Mejia-Montilla², Duly Torres-Cepeda¹, Nadia Reyna-Villasmil², Martha Rondón-Tapia¹, Maira Sarmiento-Piña¹, Carlos Briceño-Pérez².

¹ Servicio de Obstetricia y Ginecología - Maternidad "Dr. Nerio Belloso". Hospital Central "Dr. Urquinaona". Maracaibo, Estado Zulia. Venezuela.

² Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela.

Recibido: 12 de Mayo de 2024.

Aceptado: 20 de Octubre de 2024.

Publicado online: 20 de Enero de 2025

[ARTÍCULO ORIGINAL]

PII: S2477-9369(24)130016-O

Resumen(español)

El objetivo de la investigación fue establecer utilidad de la medición de la longitud de las costillas fetales para la predicción de la edad gestacional. Se realizó un estudio longitudinal y prospectivo en mujeres con embarazos simples de bajo riesgo, entre 16 y 40 semanas de gestación, que acudieron a la consulta prenatal del Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo. Se midieron los valores de diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud del fémur y longitud de las costillas fetales durante el segundo y tercer trimestre. Para el análisis final fueron seleccionados los datos de 215 mujeres sanas. Se realizaron un total de 3.450 evaluaciones totales, siendo el menor número de evaluaciones a las 38 semanas con 124 y el mayor número fue de 147 a las 37 semanas. Al analizar la correlación entre la longitud de las costillas fetales con la edad gestacional por fecha de última menstruación y el resto de las variables ecográficas utilizadas, se encontraron correlaciones fuertes, positivas y significativas ($p < 0,0001$). La diferencia promedio entre la edad gestacional por fecha de última menstruación y la obtenida por el modelo fue de $\pm 0,35$ semanas. El valor del coeficiente de determinación del modelo de edad gestacional predicha por la medición fue de 0,929. Al combinar los cuatro parámetros ecográficos estudiados en el modelo resultante fue de 0,992. Se concluye que la medición de la longitud de las costillas fetales es útil para predecir la edad gestacional.

Palabras clave(español)

Longitud de las costillas fetales; Edad gestacional; Biometría fetal; Predicción.

Abstract(english)

✉ **Autor de correspondencia:** Dr. Eduardo Reyna-Villasmil. Hospital Central "Dr. Urquinaona". Final Av. El Milagro. Maracaibo, Estado Zulia. VENEZUELA. Teléfono: +584121049936. e-mail: sippenbauch@gmail.com

The objective of the research was to establish the usefulness of measuring the length of fetal ribs for the prediction of gestational age. A longitudinal and prospective study was carried out in women with low-risk singleton pregnancies between 16 and 40 weeks of gestation who attended the prenatal clinic of the Central Hospital "Dr. Urquinaona" in Maracaibo. Biparietal diameter, abdominal circumference, femur length, and fetal rib length were measured during the second and third trimester. Data from 215 healthy women was selected for the final analysis. A total of 3,450 total assessments were performed, with the lowest number of assessments at 38 weeks with 124 and the highest number being 147 at 37 weeks. When analyzing the correlation between fetal rib length and gestational age by date of last menstrual period and the rest of the ultrasound variables used, strong, positive, and significant correlations were found ($p < 0.0001$). The average difference between the gestational age by date of last menstrual period and that obtained by the model was ± 0.35 weeks. The value of the coefficient of determination of the gestational age model predicted by the measurement was 0.929. Combining the four ultrasound parameters studied in the resulting model was 0.992. It is concluded that the measurement of fetal rib length is useful for predicting gestational age.

Keywords(english)

Fetal rib length; Gestational age; Fetal biometry; Prediction.

Introducción

La evaluación del crecimiento y desarrollo del feto depende de la edad gestacional (EG). Sin embargo, debido a la variación fisiológica de la fecha de ovulación, los cálculos de la EG basados en la fecha de última menstrual (FUM) pueden ser sesgados. El recuerdo de las mujeres también puede afectar la confiabilidad de estos cálculos (1-3).

Se han realizado mediciones ecográficas de diversas estructuras óseas del feto para predecir la EG y evaluar el crecimiento / desarrollo del feto. El perímetro cefálico, el índice cefálico y el diámetro biparietal (DBP) son los parámetros más utilizados (4,5), mientras que las mediciones de las extremidades fetales, como la longitud del fémur (LF), permiten diagnosticar anomalías del crecimiento y esqueléticas, además de contribuir a la predicción de la EG (6,7). Mientras que las mediciones de la LF permiten diagnosticar anomalías del crecimiento y esqueléticas y ayudar a predecir la EG (8-14).

Otra medición sugerida para este propósito es la longitud de las costillas fetales (LCF), que se pueden visualizar de manera precisa durante la exploración anatómica rutinaria del tórax fetal para detectar posibles anomalías congénitas. Una investigación previa evaluó su valor para evaluar el crecimiento y el desarrollo de las estructuras fetales y para predecir la EG (15). Si existen problemas para medir los parámetros más comunes, esta medición puede ser útil. En algunos casos, la medición del DBP puede ser difícil en fetos con anomalías craneales o cuyo polo cefálico está profundamente encajado en la pelvis (16).

El objetivo de la investigación fue establecer utilidad de la medición de la longitud de las costillas fetales para la predicción de la edad gestacional.

Materiales y métodos

Selección de pacientes. Entre enero de 2016 y diciembre de 2023, se llevó a cabo una investigación prospectiva y longitudinal en mujeres con embarazos simples de bajo riesgo que acudieron a la consulta prenatal del Hospital Central "Dr. Urquinaona" en Maracaibo, Venezuela, para una evaluación ecográfica rutinaria de su embarazo. Las participantes firmaron el consentimiento informado por escrito después de recibir una explicación sobre el procedimiento y los posibles riesgos. El Comité de Ética del Hospital aprobó el estudio.

Para el estudio, se incluyeron embarazadas de 18 a 40 años con ciclos menstruales regulares, la fecha de última menstruación precisa en los 6 meses previos a la concepción y el embarazo gestacional entre 16 y 18 semanas, según FUM, y se siguieron hasta las 40 semanas. Además, durante el primer trimestre del embarazo, todas las embarazadas debían realizar una evaluación ecográfica de la longitud cráneo-caudal. Excluyeron a las mujeres con embarazos múltiples, restricciones en el crecimiento del feto, alteraciones en el volumen del líquido amniótico, hipertensión arterial crónica o inducida por el embarazo, hemorragia en la primera o segunda mitad del embarazo, anomalías fetales, antecedentes de hábito tabáquico, uso de drogas ilícitas, endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías y diferencias de 2 semanas o más entre la EG por fecha de última menstruación y la establecida por evaluación ecográfica del primer trimestre. Las

participantes que no habían recibido las cuatro mediciones en el momento de la evaluación y que no habían asistido a al menos tres consultas de seguimiento consecutivas también fueron excluidos.

Mediciones ecográficas. Después de la entrevista y el examen físico apropiados, se realizaron mediciones ecográficas del feto: DBP, circunferencia abdominal (CA), LF y LCF. Utilizando un ecógrafo 730-Expert® (Voluson, Austria) y un transductor curvilíneo de 3,5 MHz, todas estas mediciones se realizaron por vía transabdominal durante la misma evaluación, con la embarazada en posición supina. Dos médicos expertos

en ecografía fetal que no participaron en el análisis final de los resultados realizaron las mediciones de los parámetros ecográficos de todas las participantes cada dos semanas. Para cada parámetro ecográfico medido, se tomaron tres mediciones y el valor promedio se utilizó como valor final.

La medición de DBP se realizó en el corte transversal de la cabeza fetal para localizar la cisura interhemisférica, el cavum septum pellucidum y el tercer ventrículo. El valor se utilizó desde el borde exterior del parietal fetal más cercano al transductor hasta el borde interior del parietal más alejado. La CA

Tabla. 1: valores de la longitud de las costillas fetales por edad gestacional.

Edad gestacional por fecha de última menstruación	N	Promedio +/- desviación estándar (milímetros)	Mínimo (milímetros)	Máximo (milímetros)
16	145	27 +/- 5	17	36
17	132	28 +/- 6	19	38
18	132	30 +/- 7	21	41
19	146	33 +/- 6	23	43
20	143	35 +/- 6	25	45
21	143	37 +/- 7	27	47
22	150	40 +/- 6	28	49
23	146	41 +/- 6	31	51
24	133	43 +/- 6	33	53
25	128	45 +/- 6	35	55
26	140	46 +/- 6	37	57
27	129	49 +/- 5	39	58
28	146	51 +/- 6	41	61
29	130	53 +/- 6	43	63
30	135	56 +/- 5	45	65
31	128	58 +/- 5	48	67
32	140	59 +/- 6	49	69
33	134	61 +/- 6	51	71
34	141	62 +/- 6	53	73
35	137	64 +/- 6	55	75
36	140	67 +/- 7	57	77
37	147	69 +/- 7	59	79
38	124	71 +/- 7	61	81
39	137	74 +/- 8	63	83
40	144	75 +/- 8	65	85

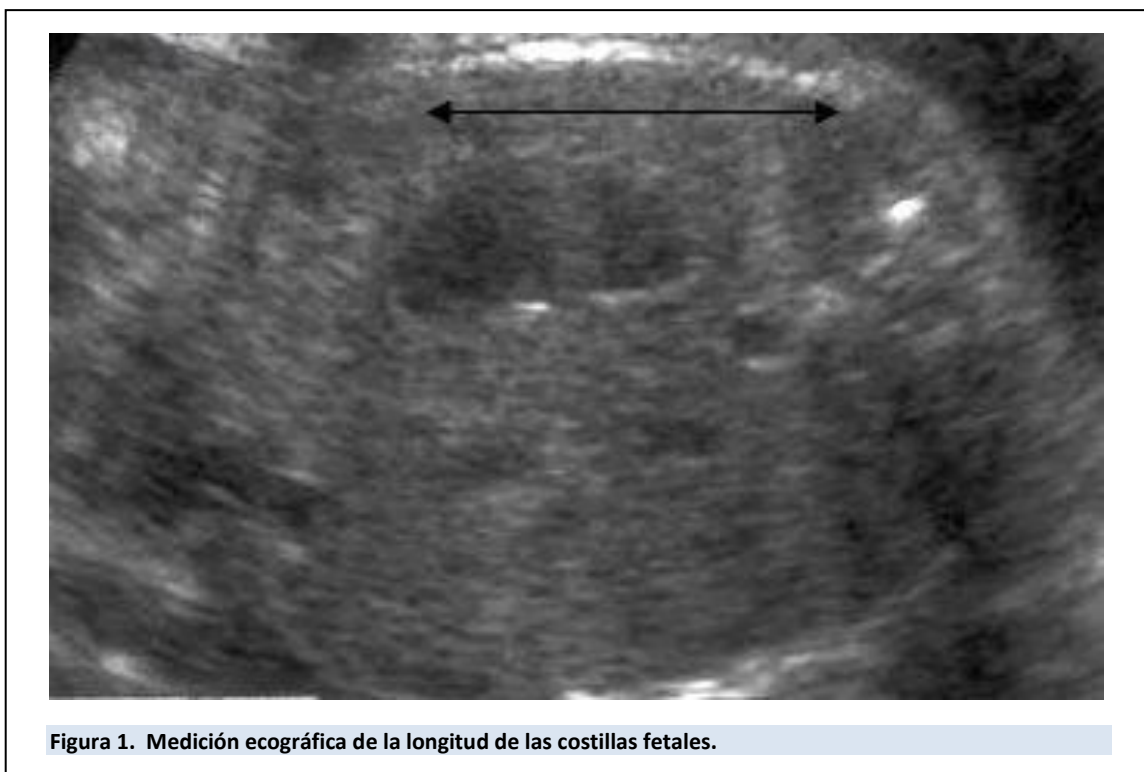


Figura 1. Medición ecográfica de la longitud de las costillas fetales.

fetal se midió mediante un corte transversal del abdomen a nivel del hígado, justo por debajo del corazón, visualizando la porción intrahepática de la vena umbilical, el estómago y la columna vertebral. Se utilizó el método elíptico con el contorno abdominal más circular posible. Para eliminar la distorsión, se inclinó el transductor menor de 45° para medir la LF. Excluyendo la metáfisis y los núcleos osificados, esta medición se realizó en toda la extensión femoral, entre los tercios medios de la epífisis distal y proximal (diáfisis osificada).

La LCF se midió a través de la visión transversal del tórax fetal a escala torácico medio, que es la visión tetracameral del corazón (Figura 1). Los calibradores electrónicos se colocaron para trazar la costilla fetal desde el extremo distal del tórax anterior hasta el borde lateral correspondiente de la vértebra torácica. Esto se hizo siguiendo la curvatura de la costilla fetal anterior más cercana al transductor. Esta técnica de medición ya había sido descrita previamente (15).

Análisis estadístico. Para crear una tabla de referencia para medir la LCF con la EG correspondiente, se creó una base con todos los datos disponibles. Se utilizó la correlación de Pearson para determinar las correlaciones entre los valores de la LCF con la EG según la FUM más reciente y otras mediciones ecográficas. Posteriormente, se utilizó un análisis de regresión lineal para crear un modelo de predicción de EG que se basó en los valores de LCF, así como otro que combinó todos

parámetros ecográficos. Finalmente, se calculó la diferencia entre las edades de cada modelo por fecha de última menstruación y predichas. Se estableció que un valor p de 0,05 era estadísticamente significativo.

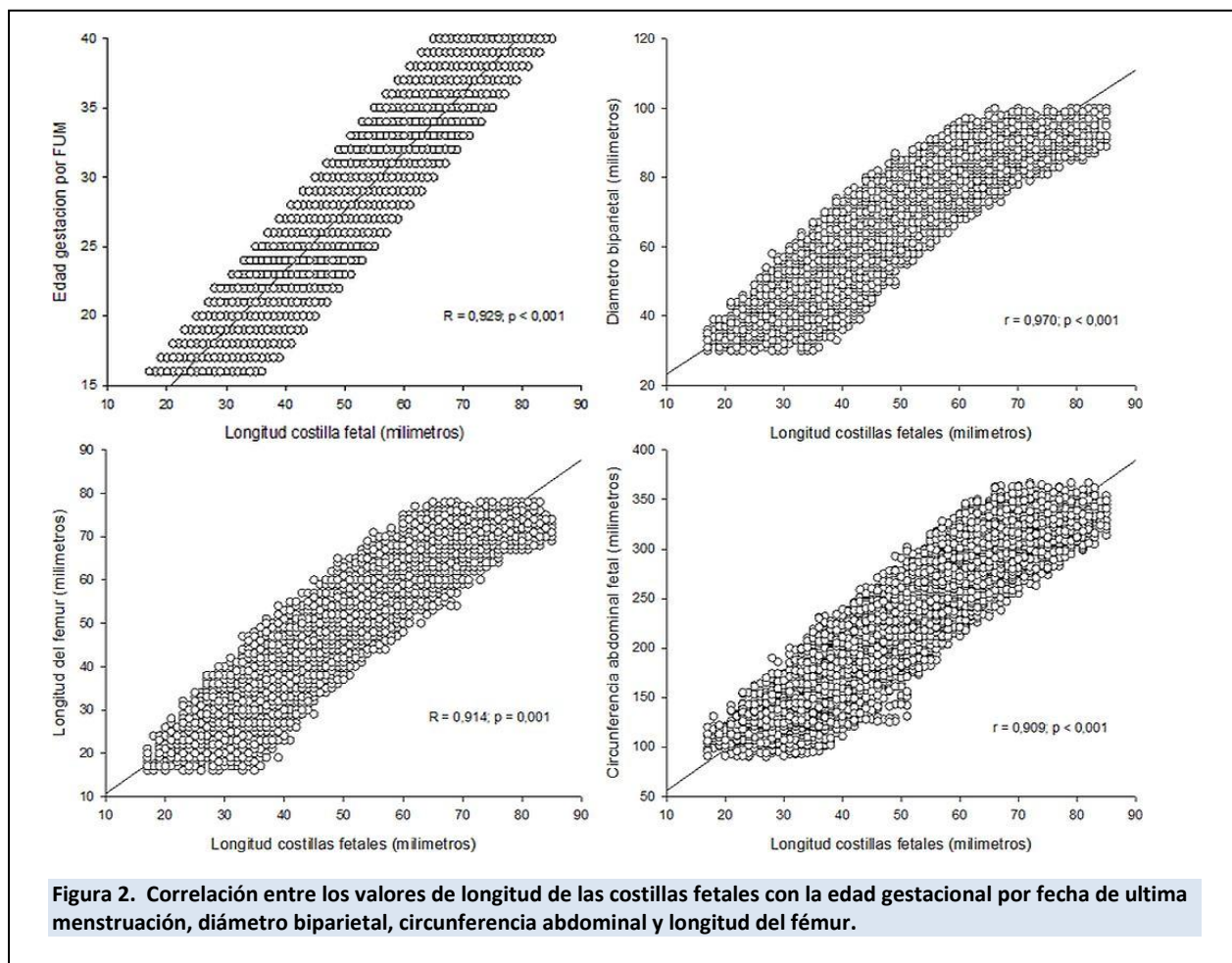
Resultados

Para el análisis final, se seleccionaron datos de 215 mujeres sanas con embarazos simples y se realizaron evaluaciones ecográficas prenatales en forma continua. La edad promedio de las mujeres fue de $29,3 \pm 6,8$ años y el embarazo fue de $1,5 \pm 0,8$. El 46,3% de los participantes eran primigestas. La Tabla 1 muestra los valores del número de evaluaciones y la LCF entre las 16 y 40 semanas de gestación. Se realizaron 3450 evaluaciones totales, con la menor de 124 a las 38 semanas y la mayor de 147 a las 37 semanas.

Se encontraron correlaciones fuertes, positivas y significativas con la EG ($r = 0,929$; $p = 0,0001$), LF ($r = 0,914$; $p = 0,001$), CA ($r = 0,909$; $p = 0,0001$) y DBP ($r = 0,907$; $p = 0,001$) al analizar la correlación entre la LCF con la EG por FUM y el resto de las variables ecográficas utilizadas (gráfica 1). Los resultados del modelo de EG predicho utilizando un modelo de regresión lineal con los valores de la LCF fueron:

EG estimada por LCF = $6,212 + (LCF * 0,427)$.

La gráfica 2 muestra un valor del coeficiente de determinación (r^2) del modelo de 0,863. La diferencia



promedio entre el EG por FUM y el EG obtenido por el modelo fue de más o menos 0,35 semanas (3 días). Se encontró un valor de $r = 0,929$ al realizar la correlación con EG por FUM (gráfica 3). Al evaluar individualmente, los coeficientes de determinación de la LCF fueron inferiores a los de DBP ($r^2 = 0,977$), CA ($r^2 = 0,983$) y LF ($r^2 = 0,980$). Cada uno de estos valores demostró ser estadísticamente significativo con un valor p de 0,0001. Al combinar los cuatro parámetros ecográficos que se estudiaron en el modelo, el resultado fue la siguiente gráfica 4:

EG estimada = $4,623 + ((0,077 * DBP) + (0,034 * CA) + (0,154 * LF) + (0,051 * LCF))$.

El valor de cálculo de esta ecuación fue 0,984. Se encontró una correlación de 0,992 entre los valores de EG por FUM y los resultados del modelo, lo que fue estadísticamente significativo ($p = 0,0001$). La diferencia máxima entre la EG por FUM y la predicha por el modelo fue de más o menos 0,15 semanas (1 día).

Discussion

Uno de los objetivos más importantes de la ecografía obstétrica es determinar la edad gestacional. Se ha demostrado que la medición precisa de la edad gestacional y el conocimiento del desarrollo fetal son esenciales en los embarazos normales y de alto riesgo (17). Los hallazgos de esta investigación indican que la LCF es un indicador ecográfico útil para predecir la edad gestacional. Además, puede usarse como una medición adicional que mejora la precisión de los parámetros ecográficos actualmente utilizados.

Después del desarrollo, el tórax se compone de doce vértebras torácicas, doce pares de costillas / cartílagos costales y el esternón. La columna vertebral articula cada costilla. En la sección anterior, el esternón se articula con los siete cartílagos costales superiores, los cartílagos del 8 al 10 se articulan con los cartílagos inmediatamente superiores, y las dos últimas costillas flotantes no tienen ninguna articulación anterior (18).

Al final del primer trimestre, comienzan a osificar las costillas y la caja torácica. Las costillas fetales se forman a partir de las apófisis costales mesenquimales de las vértebras torácicas durante la

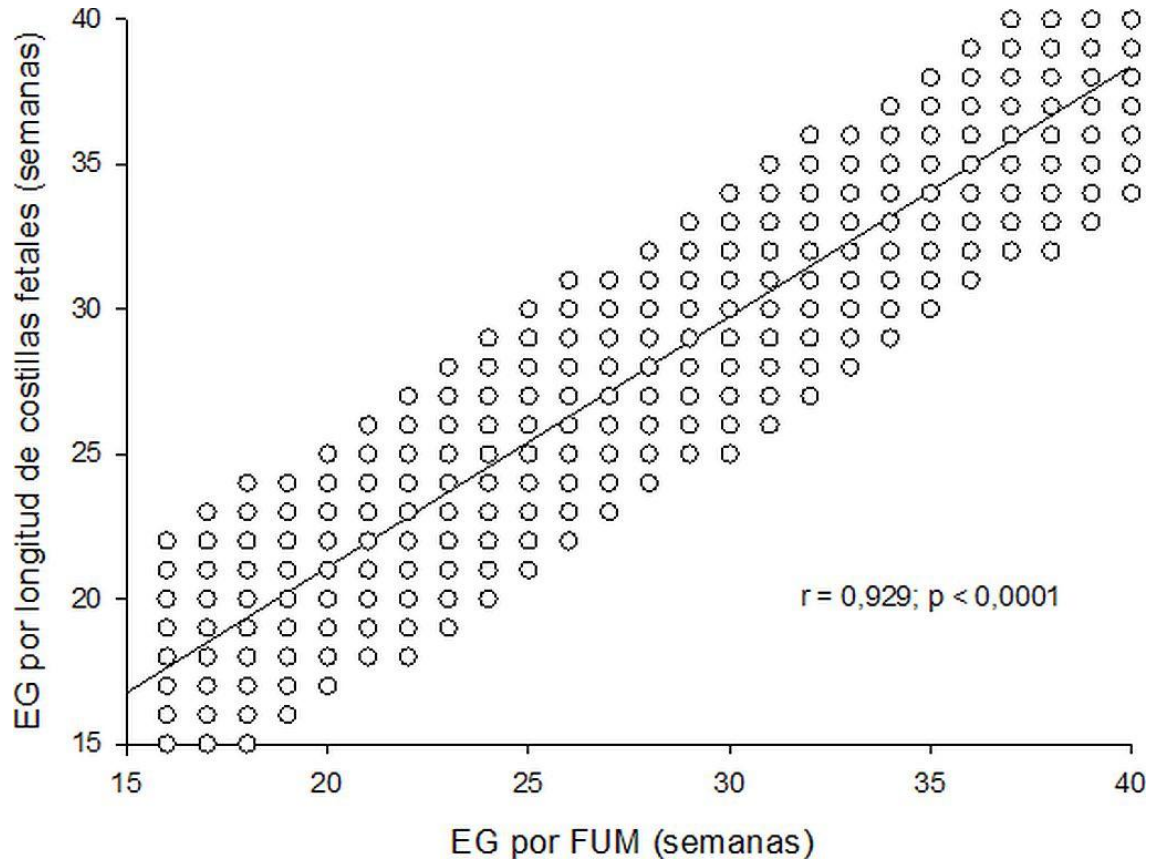


Figura 3. Gráfico del análisis de regresión entre la edad gestacional por fecha de ultima menstruación y longitud de las costillas fetales.

embriogénesis. La condricificación comienza entre las 6 y las 7 semanas, y el aplanamiento de la caja torácica dorsoventral comienza en la octava semana (19). La caja torácica cartilaginosa está completa hacia el final del periodo embrionario y las costillas adoptan la posición horizontal en lugar de la orientación inclinada que se ve en el periodo postnatal. Un centro de osificación primario cerca del ángulo de la costilla aparece al principio del periodo fetal, y la osificación endocranal ocurre principalmente durante el primer trimestre. En la pubertad, aparecen los centros de osificación secundarios. Las costillas cartilaginosas mantienen sus extremos ventrales como cartílagos costales (20).

En el feto, las costillas están orientadas horizontalmente dentro de la cavidad torácica, aunque en los adultos tienen una inclinación inferior. Además, la vista ecográfica muestra que las cuatro cámaras cardíacas fetales o neonatales están en el mismo plano transversal del cuerpo, con el corazón fetal o neonatal en posición horizontal en la cavidad torácica (21). Con el crecimiento, el ápex del corazón se desplaza hacia

abajo y el corazón se coloca en la cavidad torácica en una posición más vertical.

Las costillas individuales se pueden visualizar en imágenes transversales del tórax o abdomen fetal debido a su orientación horizontal durante la vida fetal. Es difícil ver toda la LCF, especialmente la parte proximal a la columna vertebral, en el mismo plano que la parte principal de la costilla. Esto se debe a varios factores, incluida la consistencia cartilaginosa del segmento proximal de la costilla, la sombra del hueso humeral y la ligera inclinación de la costilla misma. Las mediciones utilizadas en esta y otra investigación previa permitieron obtener una imagen axial del tórax fetal al nivel de las cuatro cámaras cardíacas fetales, lo que en este punto sería el cuarto arco costal fetal. Además, la anatomía del tórax transversal de fetos y recién nacidos respalda esta afirmación (22).

La medición de la longitud de las costillas fetales obtenida en este plano se trazó utilizando calibradores electrónicos, que llegaron hasta el borde lateral de la columna vertebral a lo largo de la curvatura de la costilla. En investigaciones anteriores, se propuso

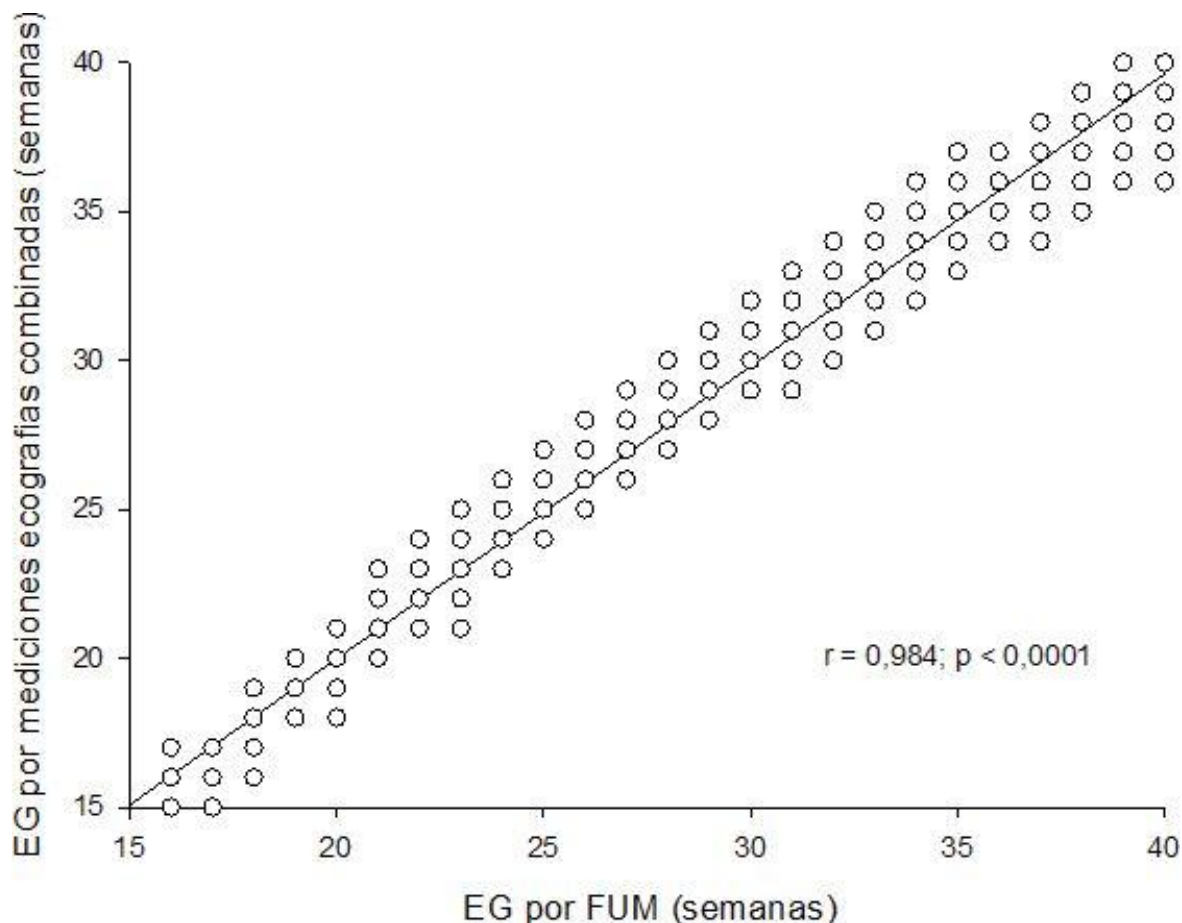


Figura 4. Correlación entre la edad gestacional por fecha de ultima menstruación con edad gestacional predicha por la longitud de las costillas fetales.

este método para medir la longitud de las costillas fetales y fue elegido porque permitía obtener una imagen completa del arco costal (15). Todas las ecografías realizadas después de las 14 semanas de gestación deben incluir una vista transversal del tórax fetal (23).

Un estudio que examinó la edad gestacional a partir de la medición de costillas en fetos muertos. Los investigadores midieron la distancia entre ambos extremos de la costa (cordón costal en lugar de la longitud de los arcos costales) y llegaron a la conclusión de que la longitud corporal y la edad gestacional podían medirse con precisión midiendo varias costillas después del parto (24). El primer estudio con ecografía encontró una correlación significativa entre la edad gestacional y

la LCF ($r = 0,94; p < 0,05$). La ecuación de regresión para la edad gestacional en función de la LCF fue $EG = 5,4317 + (LC * 4,3562)$. Sin embargo, los autores no lo recomendaron como un predictor de la edad gestacional porque realizaron solo 257 mediciones (entre 2 y 33 mediciones por semana de gestación) con un error estándar amplio (15). Hasta ahora, este es el segundo estudio que utiliza la LCF para predecir la edad gestacional. Los resultados mostraron valores de correlación similares ($r = 0,929; p < 0,05$), pero con más evaluaciones ecográficas (3450 mediciones en 215 embarazadas evaluadas en forma consecutiva durante el segundo y tercer trimestre).

En casos en los que otras mediciones ecográficas pueden ser difíciles de evaluar, la medición

de la LCF puede ser útil. Los fetos con anomalías craneales o la cabeza profundamente encajada en posiciones occipitoanteriores u occipitoposteriores directas pueden dificultar la medición precisa del DBP (17,25,26). Otra medida sencilla y precisa que permite estimar la edad gestacional es la medición de la LF. Sin embargo, obtener una medición fiable puede ser difícil debido a una posición fetal inadecuada o movimientos fetales activos (17,25-27).

También es necesario considerar el efecto acumulativo del crecimiento fetal, que cambia gradualmente estos valores a medida que avanza el embarazo, el cual es otro factor a tener en cuenta. Como resultado, la variabilidad de los parámetros biométricos estándar aumenta hasta alcanzar una variación de siete semanas a término. Por lo tanto, predecir la edad gestacional durante el tercer trimestre teniendo en cuenta DBP, perímetro cefálico, CA y FL son menos precisos (16,27). Es necesario contar con otros criterios que puedan estimar la edad de la gestación en tales situaciones. La LCF puede utilizarse como una herramienta adicional para evaluar el crecimiento fetal y predecir la edad gestacional.

En fetos con displasias esqueléticas, es posible determinar la edad gestacional mediante la visualización y medición de la LCF. La displasia torácica asfixiante, la displasia campomélica y la displasia condroectodérmica son algunas de las variedades de displasia esquelética que están relacionadas con el tórax hipoplásico (28). Una de las principales

características del síndrome de costilla corta-polidactilia es la aparición de costillas cortas y horizontales (29). La medición de la LCF sospechosos de displasia esquelética puede permitir un diagnóstico más preciso y una atención prenatal más efectiva.

Este estudio tiene la ventaja de ser el primero en evaluar la eficacia de las medidas de LCF para predecir el embarazo gestacional utilizando una muestra superior a investigaciones previas. Además, permitió realizar una comparación con otras mediciones ecográficas habituales. Sin embargo, las limitaciones incluyen que se llevó a cabo en una sola institución y los resultados pueden ser difíciles de generalizar a otros entornos y poblaciones. En algunos casos, como fetos muy activos o en posiciones difíciles de ver, también puede ser difícil medir el ultrasonido de LCF. Es necesario esperar o cambiar la posición de la paciente para evitar estos inconvenientes.

En conclusión, los hallazgos de la investigación indican que la medición de la LCF puede ser un método ecográfico adecuado para predecir la edad gestacional. Puede ser muy útil en aquellos casos de fetos cuya edad gestacional es desconocida y para los cuales es difícil obtener parámetros ecográficos tradicionales como el DBP o la LF.

Conflicts of interest

Ninguno que declarar

Referencias

1. Ziogas C, Hillyer J, Saftlas AF, Spracklen CN. Validation of birth certificate and maternal recall of events in labor and delivery with medical records in the Iowa health in pregnancy study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022; 22: 232. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
2. Aris IM, Kleinman KP, Belfort MB, Kaimal A, Oken E. A 2017 US reference for singleton birth weight percentiles using obstetric estimates of gestation. *Pediatrics*. 2019; 144: e20190076. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
3. Wang S, Puggioni G, Wen X. A Bayesian latent class model for predicting gestational age in health administrative data. *Pharm Stat*. 2022; 21: 1199-1218. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
4. Aggarwal N, Sharma GL. Fetal ultrasound parameters: Reference values for a local perspective. *Indian J Radiol Imaging*. 2020; 30: 149-155. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
5. Hadlock FP, Kent WR, Loyd JL, Harrist RB, Deter RL, Park SK. An evaluation of two methods for measuring fetal head and body circumferences. *J Ultrasound Med*. 1982; 1: 359-360. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
6. Firoozabadi RD, Ghasemi N, Firoozabadi MD. Sonographic fetal weight estimation using femoral length: Honarvar equation. *Ann Saudi Med*. 2007; 27: 179-182. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
7. Hassan MG. Humeral length versus femur length for estimating fetal age in the third trimester using ultrasound among Saudi fetuses. *J Med Ultrasound*. 2022; 31: 133-136. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
8. Sherer DM, Sokolovski M, Dalloul M, Khoury-Collado F, Osho JA, Lamarque MD, Abulafia O. Fetal clavicle length throughout gestation: a nomogram. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2006; 27: 306-310. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
9. Mhaskar R, Agarwal N, Takkar D, Buckshee K, Anandalakshmi, Deorari A. Fetal foot length--a new parameter for assessment of gestational age. *Int J Gynaecol Obstet*. 1989; 29: 35-38. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
10. Booncharoen P, Sawaddisan R, Suwanrath C, Geater A. Reference ranges of fetal mandible measurements: Inferior facial angle, jaw index, mandible width/maxilla width ratio and mandible length in Thai fetuses at 15 to 23 weeks of gestation.

- PLoS One. 2022; 17: e0269095. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
11. Ugur MG, Mustafa A, Ozcan HC, Tepe NB, Kurt H, Akcil E, Gunduz R. Fetal kidney length as a useful adjunct parameter for better determination of gestational age. Saudi Med J. 2016; 37: 533-537. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 12. Dilmen G, Turhan NO, Toppare MF, Seçkin N, Öztürk M, Göksin E. Scapula length measurement for assessment of fetal growth and development. Ultrasound Med Biol. 1995; 21: 139-142. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 13. Wiśniewski M, Baumgart M, Grzonkowska M, Szpinda M, Pawlak-Osińska K. Quantitative anatomy of the ulna's shaft primary ossification center in the human fetus. Surg Radiol Anat. 2019; 41: 431-439. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 14. Jaffe R, Santolaya J, Warsof SL. Sonographic measurement of the fetal iliac bone: growth and relation to femur length in assessment of gestational age. Am J Perinatol. 1993; 10: 105-108. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 15. Abuhamad AZ, Sedule-Murphy SJ, Kolm P, Youssef H, Warsof SL, Evans AT. Prenatal ultrasonographic fetal rib length measurement: correlation with gestational age. Ultrasound Obstet Gynecol. 1996; 7: 193-196. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 16. Olaleye OA, Olatunji OO, Jimoh KO, Olaleye AO. Bland-Altman plot: Agreement between ultrasound-measured placenta thickness and other biometric parameters in the determination of gestational age. J West Afr Coll Surg. 2022; 12: 46-51. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 17. Schwärzler P, Bland JM, Holden D, Campbell S, Ville Y. Sex-specific antenatal reference growth charts for uncomplicated singleton pregnancies at 15-40 weeks of gestation. Ultrasound Obstet Gynecol. 2004; 23: 23-29. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 18. Pechriggl E, Blumer M, Tubbs RS, Olewnik Ł, Korschake M, Fortélny R, Stofferin H, Honis HR, Quinones S, Marañillo E, Sanudo J. Embryology of the abdominal wall and associated malformations-a review. Front Surg. 2022; 9: 891896. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 19. Pasoglou V, Tebache M, Rausin L, Demarche M, Collignon L. Sternal cleft: prenatal multimodality imaging. Pediatr Radiol. 2012; 42: 1014-1016. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 20. Xue X, Zhao S, Li K, Zhao B. Intrathoracic rib: rare rib anomaly, review of the literature and proposal for classification. Int J Med Sci. 2021; 18: 3800-3807. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 21. Ganni E, Ho SY, Reddy S, Therrien J, Kearney K, Roche SL, Dimopoulos K, Mertens LL, Bitterman Y, Friedberg MK, Saraf A, Marelli A, Alonso-Gonzalez R. Tetralogy of Fallot across the lifespan: A focus on the right ventricle. CJC Pediatr Congenit Heart Dis. 2023; 2: 283-300. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 22. Houyel L, Moreau de Bellaing A, Bonnet D. Heterotaxy: fluctuat nec mergitur. Cardiol Young. 2021; 31: 1200-1201. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 23. Glynou A, Galatis D, Christakakou-Fotiadi K, Yalelis V, Varvarigos IE, Antonios K, Angeliki S, Makarios E, Eirini C, Maria K, Nicolaos S. Prenatal ultrasound screening and women's expectations: An original study. Mater Sociomed. 2022; 34: 136-141. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 24. Ríos L, Cardoso HF. Age estimation from stages of union of the vertebral epiphyses of the ribs. Am J Phys Anthropol. 2009; 140: 265-274. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 25. Loiacono C, Bethune M, Schneider M, Lombardo P. Improving precision of second-trimester biometry. Australas J Ultrasound Med. 2018; 21: 156-160. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 26. Napolitano R, Dhami J, Ohuma EO, Ioannou C, Conde-Agudelo A, Kennedy SH, Villar J, Papageorgiou AT. Pregnancy dating by fetal crown-rump length: a systematic review of charts. BJOG. 2014; 121: 556-565. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 27. Dudley NJ, Jindal S, Varley H. An evaluation of systematic and random errors in ultrasound estimated fetal weight during serial ultrasound. Ultrasound. 2023; 31: 259-265. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 28. Başgöl Yiğiter A, Gündücü N, Kavak ZN, Işçi H, Elçioğlu N. A short rib polydactyly syndrome overlapping both lethal and nonlethal types. Genet Couns. 2012; 23: 231-237. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
 29. Fang Y, Li S, Yu D. Genetic analysis and prenatal diagnosis of short-rib thoracic

dysplasia 3 with or without polydactyly caused by compound heterozygous variants of DYNC2H1 gene in four Chinese families. Front Genet. 2023; 14: 1075187. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)

How to cite this article. Reyna-Villasmil E, Mejia-Montilla J, Torres-Cepeda D, Reyna-Villasmil N, Rondón-Tapia M, Sarmiento-Piña M, Briceño-Pérez C. Utilidad de la medición de la longitud de las costillas fetales como predictor de la edad gestacional. *Avan Biomed* 2024; 13: 153-61



Avances en Biomedicina se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista son completamente gratuitos.



<https://qr.me-qr.com/4HN944Vu>