

Curva de referencia de grosor del muslo fetal durante la gestación.

Fetal thigh thickness reference curve during management

Milagros Vilorio¹, Marisol García¹ Adrián Herrera², Mardorys Díaz¹, Jennifer Peña¹, María Guía¹, Jesús López³

RESUMEN

La vigilancia del crecimiento fetal a través de la biometría, reviste gran importancia en la detección de riesgos de morbilidad y mortalidad perinatal. La utilización de curvas de biometría fetal individualizadas, a través del tiempo han permitido establecer la edad gestacional. La medición del grosor del muslo (GM) se ha propuesto como herramienta para evaluar el crecimiento fetal y sus desviaciones durante la gestación, el tejido blando fetal, especialmente después de la semana 34 de gestación, está en estrecha relación con el crecimiento fetal y el peso fetal estimado, considerándolo un buen predictor de la edad gestacional, por ende se hace necesario establecer su biometría construyendo una curva de referencia durante la gestación, mediante un estudio de corte transversal, entre abril 2016 y junio 2017 en 831 pacientes evaluadas en la Unidad de Perinatología del Hospital Dr. "José María Vargas", de la ciudad de Valencia, Venezuela. La medición del GM se realizó con la técnica tradicional estandarizada, el mismo corte longitudinal que se utiliza para medir la longitud del fémur, evidenciándose que existe una relación estadísticamente significativa entre el valor en milímetros de dicha medida y la edad del embarazo. La asociación estadística entre ambas variables fue de carácter lineal ascendente, $r^2 = 0,051$, con $p < 0,0001$. Asimismo, se calculó la capacidad diagnóstica de este parámetro en términos sensibilidad 97.1% y especificidad 98.4%. Concluyéndose que la medida del grosor del muslo es un parámetro confiable para estimar edad gestacional en embarazos normales y útil cuando se sospechan alteraciones del crecimiento fetal.

Palabras clave: biometría fetal por ultrasonografía, curvas de referencia fetal, crecimiento fetal, grosor del muslo fetal.

ABSTRACT

Fetal growth monitoring through biometrics is of great importance in the detection of risks of perinatal morbidity and mortality. The use of individualized fetal biometric curves over time have allowed gestational age to be established. Thigh thickness (GM) measurement has been proposed as a tool for assessing fetal growth and its deviations during pregnancy, fetal soft tissue, especially after week 34 of pregnancy, is closely related to fetal growth and Estimated fetal weight, considering it a good predictor of gestational age, therefore it is necessary to establish its biometrics by constructing a reference curve during pregnancy, through a cross-sectional study, between April 2016 and June 2017 in 831 patients evaluated in the Unit of Perinatology of the Dr. José María Vargas Hospital, in the city of Valencia, Venezuela. The GM measurement was performed using the traditional standardized technique, the same longitudinal cut that is used to measure the length of the femur, showing that there is a statistically significant relationship between the value in millimeters of that measure and the age of pregnancy. The statistical association between the two variables was of ascending linear character, $r^2 = 0.051$, with $p < 0.0001$. In addition, the diagnostic capacity of this parameter was calculated in terms of sensitivity 97.1% and specificity 98.4%. Conclude that the thigh thickness measurement is a reliable parameter for estimating gestational age in normal and useful pregnancies when fetal growth disturbances are suspected

Key words: fetal biometrics by ultrasonography, fetal reference curves, fetal growth, fetal thigh thickness.

RESUMEN

El crecimiento fetal es un proceso continuo que, en condiciones normales, ocurre progresivamente durante todo el embarazo. La tasa o velocidad de crecimiento del feto es regulada por diferentes variables biológicas innatas y adaptativas. (1)

Durante mucho tiempo en la historia de la obstetricia la evaluación del tamaño y del crecimiento fetal se basó solo en las apreciaciones clínicas, siendo estas técnicas poco exactas, considerando las variantes clínicas y las patologías médicas del embarazo que cambian la evolución fisiológica de la gestación. (2, 3)

La evaluación ultrasonográfica ha permitido estudiar al feto observando directamente su continuo desarrollo, mediante la medición de parámetros biométricos en tiempo real. (4)

De allí, la importancia de utilizar las curvas de normalidad en la biometría fetal para conocer la evolución del crecimiento de cada estructura durante el transcurso de cada etapa de

¹Universidad de Carabobo – Unidad de Perinatología. Hospital Materno Infantil "Dr. José María Vargas" Valencia, Carabobo. Venezuela

²Universidad de Carabobo, Departamento clínico integral del Sur. Facultad de Ciencias de la Salud. Valencia. Venezuela.

³Universidad de Carabobo – DESCO (Casa de las Brisas). Valencia. Carabobo. Venezuela

Autor de Correspondencia: Adrian Herrera.

E-mail: adrianherrera@gmail.com

Recibido: 23-10-18

Aprobado: 10-04-19

la edad gestacional. Además, permite la detección de las alteraciones del crecimiento fetal, tanto en defecto, en casos de restricción, como en exceso, en casos de macrosomía. También permite evaluar malformaciones o patologías fetales que manifiestan anomalías en el tamaño de los diferentes segmentos corporales (1,3).

Asimismo, se ha demostrado la importancia del establecimiento de curvas adecuadas para la población de cada medio local o regional, tomando en consideración las variaciones étnicas y demográficas de cada región. (4, 5)..

A través de los años se han valorado parámetros biométricos diferentes a los clásicos de biometría fetal, diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA) y longitud de fémur (LF), como lo son los tejidos blandos fetales, pudiéndose señalar la medición del diámetro mejilla a mejilla, el grosor del tejido blando del brazo a nivel de la cabeza del húmero y el grosor del tejido subcutáneo a nivel de diáfisis femoral, en la búsqueda de mejorar la predicción de alteraciones de crecimiento fetal, sin considerar el establecimiento de las curvas de referencia de la evolución de estos parámetros a lo largo de la gestación (6,7,8,9,10,11).

Estudios comparativos de estimación de peso fetal utilizan los clásicos parámetros biométricos propuestos por Hadlock y col. con la medición del grosor del muslo fetal, encontraron una correlación estadísticamente significativa entre ambos ($p < 0,001$) (12,13).

El uso rutinario de las curvas de biometría fetal individualizadas incrementa la detección de fetos con alteraciones del crecimiento fetal en riesgo de muerte perinatal, muerte neonatal y puntuación de Apgar baja por esta condición (4,5). Mediciones en el tercer trimestre del embarazo del tejido blando fetal, después de la semana 34 de gestación, pueden ayudar a evidenciar alteraciones del crecimiento fetal con gran exactitud, hasta 80% de detección.

Antes de introducir los marcadores de tejidos blandos en la práctica clínica diaria se hace necesario estandarizar los criterios de medición, hacerlos reproducibles y construir tablas de normalidad de estos parámetros de tejido subcutáneo fetal, así como la realización de estudios con mayor población (6).

Por otra parte, la medición del muslo fetal ha sido utilizada para el cálculo del peso fetal y su correlación con parámetros biométricos fetales y peso al nacer. Estableciéndose una fórmula matemática para el cálculo del peso fetal estimado (PFE) que incluye este parámetro (muslo fetal) y la longitud del fémur: $PFE (g) = -1687.47 + [(54.1 \times LF (mm)) + (76.68 \times \text{muslo fetal (mm)})]$. Con excelente correlación entre la medida del tejido subcutáneo del muslo y el peso al nacimiento ($r=0,7$ $p<0,001$).

La medición del muslo fetal es un parámetro valorable, fácil de realizar y reproducible, para la estimación del crecimiento fetal y del peso fetal estimado. Además, permite un buen cálculo del peso fetal estimado (PFE) en aquellas presentaciones cefálicas en las que la medición de la cabeza fetal resulta dificultosa, tal como sucede durante el trabajo de parto (14,15,16).

Actualmente se evalúa la utilidad de estimar volúmenes fetales de brazos y muslos, predictores de bajo índice de masa corporal postnatal, usando ultrasonografía tridimensional con análisis de imágenes por ordenador virtual distinguiéndolos como predictores eficaces del índice de masa corporal bajo (17,18,19).

Ante la constante necesidad de perfeccionar los métodos de medición para reducir el margen de error de las variables biométricas fetales, especialmente cuando no es posible acceder adecuadamente a todos los parámetros clásicos, surge la necesidad de establecer un parámetro ultrasonográfico biométrico fetal no tradicional (GM), que represente los valores de referencia en la población estudiada, para cada edad gestacional, con alto valor predictivo en la detección de alteraciones por defecto o exceso en el crecimiento fetal.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación de corte transversal, entre Abril 2016 y Junio 2017, en 831 pacientes con embarazos únicos, entre 20 y 40 semanas de gestación por fecha de última menstruación confiable y/o edad ultrasonográfica ajustada al crecimiento fetal, mediante ultrasonido del primer trimestre, que acudieron a la Unidad de Perinatología del Hospital Materno Infantil "Dr. José María Vargas" (UPMS), especializada en atención materna, fetal y neonatal de pacientes consideradas de bajo y alto riesgo obstétrico de la zona sur de Valencia- Estado Carabobo, Venezuela.

Los criterios de exclusión utilizados fueron: Pacientes con antecedentes mórbidos que pudieran afectar el crecimiento fetal, fetos con malformaciones estructurales evidentes en el estudio perinatal; embarazos múltiples y la negativa de la paciente a participar en el estudio.

Se realizó un estudio ultrasonográfico detallado, con un equipo marca Esaote MyLab con transductor convex multifrecuencia de 3,5- 5 MHz. La medición del grosor del muslo se realizó con la técnica tradicional estandarizada en el mismo corte longitudinal que se realiza para medir el fémur fetal, según la técnica recomendada por Scioscia M y colaboradores (12,17). Con la imagen ampliada por zoom en el tercio medio del fémur, los calipers se colocaron desde la zona más externa de la piel hasta la parte más externa del hueso femoral, lo más perpendicular posible al haz del transductor. Para dicha medición se realizaron en varios puntos de la porción media encontrando que no existían diferencias significativas entre dichos puntos ni dichas medidas (Figura 1).

Los datos recolectados se analizaron estadísticamente con el software libre PAST3.14, presentándose los resultados en tablas y gráficos de propósito especial, calculando para cada edad gestacional la distribución percentilar (10, 25, 50, 75 y 90), además se procedió a evaluar la capacidad diagnóstica para edad gestacional en los términos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.



Figura 1. Representación esquemática de la medida del grosor del muslo fetal.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla 1. Distribución percentilar de la medida del grosor del muslo fetal (mm) según edad gestacional (EG)

EG (SEM)	n	P10	P25	P50	P75	P90
20	40	5,8	6,4	6,8	8,1	8,4
21	35	6,4	6,5	7,3	8,3	8,9
22	31	5,6	6,8	7,8	8,9	10,6
23	35	6,3	7,3	8,1	9,1	11,1
24	38	6,4	7,4	8,4	9,9	10,9
25	32	6,3	7,3	8,9	10,3	11,3
26	43	7,3	8,3	9,1	10,9	12,5
27	35	7,5	8,7	9,8	11,6	13
28	36	7,4	8,6	10	11,3	12,6
29	43	7,4	8,4	10,2	11,5	13
30	45	8,4	9,3	10,3	12	13,6
31	43	8,1	9	10,6	12	14,6
32	43	8,3	9,6	10,6	12	14,7
33	42	8,2	9,7	11,6	13,5	15,4
34	53	9,4	10,5	11,6	12,8	15,2
35	44	9,4	11	12,3	15,7	16,9
36	42	9,5	10,6	12,5	13,8	15,6
37	48	9,9	11,2	12,6	15	18,8
38	36	10,2	11,4	12,8	16	18
39	38	11,4	12,1	14,4	17,6	18,9
40	28	9	10,1	10,2	11,5	12,9

$\chi^2 = 679,891$ grado de libertad; $P = 0,001$

En todos los percentiles estudiados se evidencia un aumento lineal progresivo proporcional al incremento de la edad gestacional. SEM: semanas (Tabla 1).

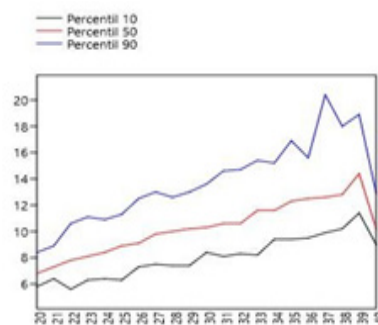


Figura 2. Distribución percentilar de la medición del GM (mm) según edad gestacional.

En la representación (figura 2) se observa el ascenso progresivo del GM a medida que avanza la edad gestacional con pico máximo a las 37 semanas seguido de un descenso hacia la semana 40, con un área de normalidad delimitada por los percentiles 10 y 90.

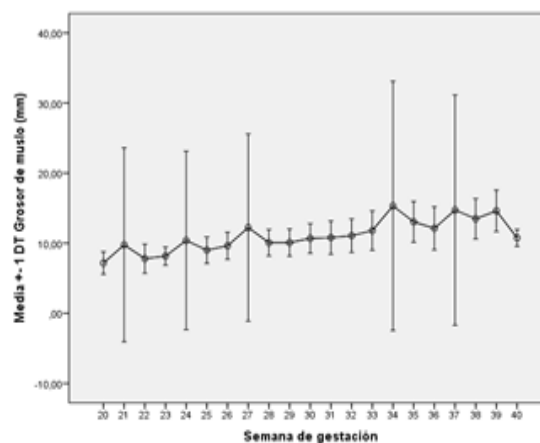


Figura 3. Valores de tendencia central y las medidas de dispersión de la longitud del grosor del muslo para cada edad gestacional.

En la figura 3 se presentan los valores de tendencia central y las medidas de dispersión de la longitud del grosor del muslo para cada edad gestacional mostrándose que la longitud del grosor del muslo aumenta linealmente con la edad gestacional, produciéndose un leve pico máximo entre las 34 y 37 semanas para descender hacia las 40 semanas de gestación, existe una estrecha relación entre el valor expresado en milímetros de dicha medida y la edad del embarazo. La asociación estadística entre ambas variables fue de carácter lineal ascendente, con un coeficiente de correlación $r^2 = 0,051$, con $p < 0,0001$.

La ecuación de regresión lineal para la variable longitud del grosor del muslo fue:

$$(\text{Grosor del muslo}) = 1,768 + (0,314) \times \text{Semana de gestación}$$

Tabla 2. Asociación entre semanas de gestación y grosor de muslo

Semana de gestación	Grosor de muslo		Total
	< 14.03 mm	≥ 14.03 mm	
< 37 semanas	679	2	681
≥ 37 semanas	20	130	150
Total	699	132	831

Con el objeto de establecer la capacidad diagnóstica del grosor del muslo para la edad gestacional (Tabla 2), se tomó un punto de corte a las 37 semanas de gestación, con el interés de diferenciar o separar los fetos pretérmino de los fetos de término en los 831 casos estudiados, 681 se ubicaron en el grupo con menos de 37 semanas, mientras que 150 en el grupo mayor o igual a 37 semanas.

Para determinar el punto de corte se utilizó la curva ROC, encontrando en el grupo con menos de 37 semanas (679 casos) el grosor del muslo se ubicó en menos de 14,03 mm y sólo 2 casos presentaron una longitud del grosor del muslo igual o mayor a 14,03 mm. En los 150 casos con 37 o más semanas, la distribución fue inversa, 130 casos con longitud del grosor del muslo igual o mayor de 14,03 mm y solo 20 casos con longitud del grosor del muslo menor a dicho punto de corte (figura 4).

Sensibilidad: 97,14% (IC 95%: 95,83 – 98,45)

Especificidad: 98,48% (IC 95%: 96,02 – 100)

VPP: 99,71% (IC 95%: 99,23 – 100)

VPN: 86,67% (IC 95%: 80,89 – 92,44)

Índice de Youden: 95.5

Figura 4. Capacidad diagnóstica del grosor del muslo para la edad gestacional.

La medida de la variable GM presenta una alta sensibilidad y buena especificidad diagnóstica para establecer la edad gestacional con alto valor predictivo positivo.

DISCUSION

La evaluación ultrasonográfica del grosor del muslo (GM) es un parámetro biométrico innovador, accesible, inicialmente diseñado con fórmulas para el cálculo del peso fetal. Sin embargo, no existen en la literatura tablas, ni curvas de referencias de su evolución normal durante la gestación (15,20).

En el presente estudio el GM constituye un parámetro valorable, fácil de realizar y reproducible, para la estimación de la edad gestacional con una asociación estadísticamente

significativa entre la semana 37 de gestación y una longitud de muslo mayor que 14,03 mm ($\chi^2 = 679,89$; 1 grado de libertad; $P = 0,001$).

Los valores de tendencia central y las medidas de dispersión de la longitud del GM para cada edad gestacional muestra que la longitud del grosor del muslo presenta un crecimiento lineal a medida que avanza la edad gestacional, prevaleciendo un pico máximo entre las 34 y 37 semanas para descender a las 40 semanas de gestación, pudiendo relacionarse este hallazgo con los estudios que evalúan el grosor del muslo a las 23, 28, 31 y 34 semanas en pacientes con diabetes pregestacional, considerándolo una herramienta útil en el diagnóstico de edad gestacional y seguimiento de macrosomía fetal.

En nuestra investigación conseguimos un rendimiento (Índice de Youden: 95.5) muy cercano a 100, en la estrecha relación entre el valor expresado en mm de dicha medida y la edad del embarazo (17, 21).

Igualmente, los resultados del estudio para valorar la precisión de la medida del tejido blando fetal del GM, como un parámetro eficaz, en relación con la edad gestacional, representa alta sensibilidad y especificidad (97.1 % y 98.4 %) respectivamente, con valores predictivos positivo de 99.7 y negativo de 86.6; resultados muy similares a lo reportado en relación a este parámetro, pero con la estimación del peso al nacer (22, 23, 24).

La ecuación de regresión lineal para la variable longitud del GM: (Grosor del muslo) = $1,768 + (0,314) \times \text{Semana de gestación}$; coincide con la investigación de Abuelghary en el grado de dependencia de las series de valores (23,24).

Conclusiones: La medida del grosor del muslo por ultrasonido es un recurso valioso para estimar edad gestacional en embarazos normales y útil cuando se sospechan alteraciones del crecimiento fetal por su excelente capacidad diagnóstica. Se logró establecer la curva de referencia y distribución percentilar del GM fetal en la población de estudio para la estimación de la edad gestacional durante el embarazo.

Estos resultados abren una amplia gama de posibilidades en el manejo perinatal de los pacientes con patologías de alto riesgo perinatal, siendo necesario la implementación rutinaria de la medición de los parámetros biométricos de los tejidos blandos en la evaluación de feto como paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Salpou1 D, Kiserud T, Rasmussen S, Johnsen S. Fetal age assessment based on 2nd trimester ultrasound in Africa and the effect of ethnicity. BMC Pregnancy and Childbirth 2008, 8:48-58.
2. García M, Castro C, Yegüez F, Rivas A. Cálculo de peso fetal en hijos de madres con diabetes mellitus. Ginecol Obstet Mex 2007; 75:3-10

3. Salazar G, González X, Faneite P. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal Rev Obstet Ginecol Venez v.64 n.1 Caracas ene. 2004
4. Ogasawara KK. Variation in fetal ultrasound biometry based on differences in fetal ethnicity. Am J Obstet Gynecol 2009; 200:676. e1-676.e4.
5. Shipp TD, Bromley B, Mascola M, Benacerraf B. Variation in fetal femur length with respect to maternal race. J Ultrasound Med. 2001 Feb; 20(2):141-144.
6. Pang MW, Leung TN, Sahota DS, Lau TK, Chang AM. Customizing fetal biometric Charts. Ultrasound Review of Obstetrics and Gynecology. Sep 2003.Vol 3, Iss 3 pg271- 275.
7. Kurmanavicius J, Wright E, Royston P, Zimmerman R, Huch R, Huch A, et al. Fetal ultrasound biometry: 2. Abdomen and femur length reference values. Br J ObstetGynaecol 1999; 106:136-143.
8. Campbell, S. The prediction of fetal maturity by ultrasonic measurement of biparietal diameter. J Obstet Gynecol Br Cwlth 2009-: 603-609
9. Magnelli A, Azuaga A, Magnelli SRM. Edad gestacional por patrón de crecimiento del fémur. Rev Obstet Gineco IVenez 1993; 53:149-153.
10. Maruotti GM, Saccone G, Martinelli P. Third trimester ultrasound soft-tissue measurements accurately predict macrosomia. J Matern Fetal Neonatal Med. 2016 Jun 13: 1-5. doi: 10.1080/14767058.2016.1193144.
11. Kurmanavicius J, Wright E, Royston P, Zimmerman R, Huch R, Huch A, et al. Fetal ultrasound biometry: 2. Abdomen and femur length reference values. Br J Obstet Gynaecol 1999; 106:136-143.
12. Abdalla N, BachanecM, Kania M, Roguska M, Cendrowski K, Sawicki W. Correlation between ultrasonographic measurement of fetal thigh soft-tissue thickness and select fetal ultrasonographic and maternal anthropometric parameters. Ginekol Pol. 2015 Dec;86 (12): 915-920.
13. Pomeroy E, Stock J, Cole T, O'Callaghan M, Wells CK. Relationships between Neonatal Weight, Limb Lengths, Skinfold Thicknesses, Body Breadths and Circumferences in an Australian Cohort ,Published: August 27, 2012.105-108.
14. Santolaya-Forgas J, Meyer W J, Gauthier D W, Kahn D. Intrapartum fetal subcutaneous tissue/femur length ratio: an ultrasonographic clue to fetal macrosomia. Am J ObstetGynecol 1994;171(4):1072-1075.
15. Scioscia M, Scioscia F, Vimercati A, Caradonna F, Maiorano A, Panella E, Camporeale C, Selvaggi L. Femoral soft tissue thickness as potential parameter for ultrasound estimation of fetal weight. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology 2006;28(4):46812, 55-60.
16. Higgins M, Russell N, Mulcahy C, Coffey M, Foley M, McAuliffe M. Fetal anterior abdominal wall thickness in diabetic pregnancy. European Journal of Obstetrics and Gynecology 2008; 140:43–47.
17. Scioscia M et al. Estimation of fetal weight by measurement of fetal thigh soft tissue thickness in the late third trimester. Ultrasound Obstetrics and Gynecology 2008; 31:314-320.
18. Scioscia M, Stepniewska A, Trivella G, De Mitri P, Bettocchi S. Estimation of birthweight by measurement of fetal thigh soft-tissue thickness improves the detection of macrosomic fetuses. Acta Obstet Gynecol Scand. 2014 Dec; 93 (12): 1325-1328.
19. Cavalcante R, Caetano AC, Nacaratto DC, Helfer TM, Martins WP, Nardoza LM, Moron AF, Araujo J. Volumen fetal del muslo y el brazo superior por ultrasonido tridimensional para predecir el bajo índice de masa corporal postnatal. J Matern Fetal Neonatal Med 2015 Jun; (9): 1047-1052
20. Santolaya-Forgas J, Meyer W J, Gauthier D W, Kahn D. Intrapartum fetal subcutaneous tissue/femur length ratio: an ultrasonographic clue to fetal macrosomia. Am J Obstet Gynecol 1994;171(4):1072-1075.
21. Chauhan SP, Cowan BD, Magann EF, Bradford TH, Roberts WE, Morrison JC. Antepartum detection of macrosomic fetus: clinical versus sonographic, including soft-tissue measurements. Obstet Gynecol 2000; 95:639-642
22. Farah N, Stuart B, Donnelly V, Rafferty G, Turner M. What is the value of ultrasound soft tissue measurements in the prediction of abnormal fetal growth Journal of Obstetrics and Gynaecology 2009;29(6):457-463.
23. KalantariM , Negahdari A , Roknsharifi S.A new formula for estimating fetal weight: The impression of biparietal diameter, abdominal circumference, mid-thigh soft tissue thickness and femoral length on birth weight. Iran J Reprod Med.2013 Nov; 11(11):933-938.
24. Abuelghar W1, Khairy A, El Bishry G, Ellaithy M, Abd-Elhamid T. Fetal Mid-Thigh Soft-Tissue Thickness: A Novel Method for Fetal Weight Estimation. Arch Gynecol Obstet. 2014 Dic; 290 (6): 1101-1108.