

ARTÍCULO ORIGINAL

1. Doctor en Ciencias Médicas, Adjunto del Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-5433-7149
2. Doctora en Medicina Clínica, Facultad de Medicina, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-7009-8838
3. Doctora en Ciencias Médicas, Adjunto del Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-9937-1850
4. Doctora en Medicina Clínica, Facultad de Medicina, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-7245-9027
5. Médico especialista en Ginecología y Obstetricia, Adjunto al servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-4740-960X
6. Doctor en Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. ORCID: 0000-0002-3270-8236

Declaración de aspectos éticos

Reconocimiento de autoría: Todos los autores declaran que han realizado aportes a la idea, diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de datos, revisión crítica del contenido intelectual y aprobación final del manuscrito que estamos enviando.

Responsabilidades éticas: Protección de personas. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos del Hospital Central "Dr. Urquinaona" y La Universidad del Zulia sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento: Los autores certificar que no han recibido apoyos financieros, equipos, en personal de trabajo o en especie de personas, instituciones públicas y/o privadas para la realización del estudio.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Recibido: 4 setiembre 2022

Aceptado: 26 noviembre 2022

Publicación en línea: 27 de marzo 2023

Correspondencia:

Dr. Eduardo Reyna-Villasmil

📍 Hospital Central "Dr. Urquinaona" Final Av. El Milagro, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

☎ 584162605233

✉ sippenbauch@gmail.com

Citar como: Eduardo Reyna-Villasmil E, Mejia-Montilla J, Torres-Cepeda D, Reyna-Villasmil N, Rondón-Tapia M, Briceño-Pérez C. Utilidad de la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal para la predicción de la edad gestacional. *Rev peru ginecol obstet.* 2023;69(1). DOI: <https://doi.org/10.31403/rpgo69i2474>

Utilidad de la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal para la predicción de la edad gestacional

Usefulness of fetal transverse cerebellar diameter measurement for gestational age prediction

Eduardo Reyna-Villasmil¹, Jorly Mejia-Montilla², Duly Torres-Cepeda³, Nadia Reyna-Villasmil⁴, Martha Rondón-Tapia⁵, Carlos Briceño-Pérez⁶

DOI: <https://doi.org/10.31403/rpgo.v69i2474>

RESUMEN

Objetivo. Establecer la utilidad de la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal para la predicción de la edad gestacional. **Diseño.** Estudio de cohortes, prospectivo y longitudinal. **Institución.** Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. **Participantes.** Mujeres con embarazos simples de bajo riesgo, entre las 14 y las 40 semanas de gestación. **Métodos.** Se midieron los valores de diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud del fémur y diámetro transversal del cerebelo fetal durante la duración del embarazo. **Principales medidas de resultado.** Predicción de la edad gestacional por medición de diámetro transversal del cerebelo. **Resultados.** Fueron seleccionados los datos de 215 embarazadas. Se realizaron un total de 3,858 evaluaciones totales, siendo el menor número de evaluaciones 131 a las 18 semanas y el mayor número 157 a las 28 semanas. El diámetro transversal del cerebelo presentó correlaciones fuertes, positivas y significativas con la edad gestacional por fecha de última menstruación y las mediciones ecográficas ($p < 0,001$). El modelo de edad gestacional predicha por el diámetro transversal del cerebelo alcanzó un valor del coeficiente de determinación de 0,908. La correlación entre la edad gestacional por fecha de última menstruación y la predicha por el modelo alcanzó un valor de $r = 0,953$ ($p < 0,001$). **Conclusión.** La medición del diámetro transversal del cerebelo es un parámetro útil para predecir la edad gestacional en embarazadas sanas.

Palabras clave. Cerebelo, diámetro transversal, Edad gestacional, Feto, biometría, Desarrollo fetal

ABSTRACT

Objective: To establish the usefulness of fetal cerebellar transverse diameter measurement for the prediction of gestational age. **Design:** Prospective, longitudinal, cohort study. **Institution:** Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. **Participants:** Women with low-risk singleton pregnancies, between 14 and 40 weeks of gestation. **Methods:** Biparietal diameter, abdominal circumference, femur length, and transverse diameter of the fetal cerebellum were measured during the duration of pregnancy. **Main outcome measures:** Prediction of gestational age by measurement of the transverse diameter of the cerebellum. **Results:** Data from 215 pregnant women were selected. A total of 3,858 total evaluations were performed, with the lowest number of evaluations 131 at 18 weeks and the highest number 157 at 28 weeks. The transverse diameter of the cerebellum presented strong, positive, and significant correlations with gestational age by date of last menstrual period and ultrasound measurements ($p < 0.001$). The model of gestational age predicted by the transverse diameter of the cerebellum reached a value of the coefficient of determination of 0.908. The correlation between gestational age by date of last menstrual period and that predicted by the model reached a value of $r = 0.953$ ($p < 0.001$). **Conclusion:** Measurement of the transverse diameter of the cerebellum is a useful parameter for predicting gestational age in healthy pregnant women.

Key words: Cerebellum, transverse diameter, Gestational age; Fetus, biometry, Fetal development

INTRODUCCIÓN

La determinación exacta de la edad de gestación (EG) es necesaria para evaluar el desarrollo / bienestar fetal y para decidir el manejo obstétrico óptimo⁽¹⁾. Existe evidencia que demuestra que la EG incierta está asociada a parto pretérmino, peso bajo al nacer y posmadurez⁽²⁾. La regla de Naegele, un método aceptado para estimar la EG y la fecha probable de



parto, dependiente únicamente de la fecha de la menstruación (FUM), presenta algunos problemas, debido a que algunas mujeres no recuerdan las fechas exactas, tienen ciclos irregulares, variaciones en la fecha de ovulación, usan concepción durante la amenorrea o experimentan episodios de hemorragia del primer trimestre⁽³⁾.

La ecografía es un complemento del método clínico para la evaluación del bienestar materno-fetal. Los parámetros biométricos utilizados frecuentemente para estimar la EG y el crecimiento fetal son el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF). No obstante, el crecimiento fetal es dinámico, por lo que ningún parámetro biométrico es completamente preciso o fiable a lo largo del embarazo, ya que sus valores dependen del crecimiento fetal normal y pueden verse afectados por restricción del crecimiento fetal o cromosomopatías⁽⁴⁾.

El cerebelo está situado en la fosa craneal posterior, rodeado por las crestas petrosas y el hueso occipital. Existe evidencia que el cerebelo fetal presenta crecimiento progresivo a lo largo del embarazo⁽⁵⁾. Además, tanto el cerebro como el cerebelo están menos afectados por la restricción del crecimiento intrauterino fetal secundario a insuficiencia placentaria, lo que sugiere un mecanismo de preservación del crecimiento cerebeloso^(6,7). El diámetro transversal del cerebelo (DTC) es un estimador único y fiable de la EG al final del embarazo⁽⁸⁾. Algunos autores han encontrado fuerte correlación del diámetro cerebelar con la EG durante el segundo y tercer trimestre⁽⁹⁾. No obstante, existen escasos datos sobre la medición ecográfica del DTC comparado con otros parámetros biométricos ecográficos fetales para estimar la EG en embarazadas latinoamericanas y venezolanas.

El objetivo de la investigación fue establecer la utilidad de la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal para la predicción de la edad gestacional.

MÉTODOS

Se realizó una investigación longitudinal y prospectiva entre enero de 2016 y junio de 2022 en mujeres con embarazos simples de bajo riesgo que acudieron a la consulta prenatal del Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Vene-

zuela, para evaluación ecográfica rutinaria del embarazo. Luego de explicar el procedimiento y los potenciales riesgos a las mujeres seleccionadas, las pacientes firmaron el consentimiento informado por escrito. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital.

Para el estudio, fueron incluidas embarazadas con edades entre 18 y 40 años, ciclos menstruales regulares, FUM precisas en los 6 meses previos a la concepción, EG entre 13 y 15 semanas según FUM y que fueron seguidas hasta las 40 semanas. Además, todas las gestantes debían tener evaluaciones ecográficas de la longitud craneocaudal fetal efectuadas durante el primer trimestre del embarazo.

Se excluyó aquellas mujeres con embarazos múltiples, restricción del crecimiento fetal, alteraciones del volumen de líquido amniótico, hipertensión arterial crónica o inducida por el embarazo, hemorragia de la primera o segunda mitad del embarazo, anomalías fetales, antecedentes de hábito tabáquico, consumo de drogas ilícitas, endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías y diferencias de 2 semanas o más entre la EG por FUM y EG establecida por evaluación ecográfica del primer trimestre. También se excluyó aquellas pacientes en las cuales no se hubiera realizado las cuatro mediciones en el momento de la evaluación y que faltaran a por lo menos tres⁽³⁾ consultas de seguimiento consecutivas.

Luego del interrogatorio y examen físico pertinente, se realizó las diferentes mediciones ecográficas fetales: DTC, DBP, CA y LF. Todas estas mediciones fueron efectuadas en la misma evaluación por vía transabdominal con las gestantes en posición supina y utilizando un ecógrafo 730-Expert® (Voluson, Austria) y transductor curvilíneo de 3,5 MHz. Todas las pacientes fueron evaluadas cada dos semanas y las mediciones de los parámetros fueron realizadas por dos médicos especialistas en medicina materno-fetal con experiencia en ecografía fetal, que no participaron en el análisis final de los resultados. Para cada parámetro ecográfico medido se obtuvo tres mediciones y el valor promedio fue empleado como valor final.

La medición del DBP fue efectuada en el corte transversal de la cabeza localizando la cisura interhemisférica, *cavum septum pellucidum* y tercer ventrículo. El valor usado fue desde el



borde exterior del parietal fetal más cercano al transductor hasta el borde interior del parietal más alejado. La CA fetal fue medida en un corte transversal del abdomen, justo por debajo del corazón, a nivel del hígado, con visualización de la porción intrahepática de la vena umbilical, estómago y columna vertebral. Se utilizó el método elíptico con el contorno abdominal más circular posible. La LF fetal fue medida con una inclinación del transductor menor de 45°, para eliminar la distorsión del ángulo. Esta medición fue practicada en toda la extensión femoral, entre los tercios medios de la epífisis distal y epífisis proximal (diáfisis osificada), excluyendo metáfisis y núcleos osificados.

Para medir el DTC fetal, se empleó el mismo plano de medición del DBP, colocando el transductor apuntando en sentido inferior hacia el cuello fetal para observar los cuernos anteriores de los ventrículos laterales, tálamo y *cavum septum pellucidum*, en la línea media y en sentido anterior. La cisterna magna debía visualizarse en sentido posterior al plano transcerebeloso. De esta forma, el cerebelo aparece característicamente como dos lóbulos a cada lado de la línea media en la fosa craneal posterior (figura 1). Se midió el diámetro más ancho de ambos hemisferios colocando los calibradores electrónicos en los márgenes externos distales del cerebelo.

Se construyó una base con todos los datos disponibles, para elaborar una tabla de referencia de las mediciones del DTC con su EG correspondiente. Se determinaron las correlaciones entre los valores del DTC con la EG por FUM y las otras mediciones ecográficas, utilizando la correlación de Pearson. Posteriormente, se empleó un análisis

de regresión lineal para obtener un modelo de predicción de la EG basado en los valores del DTC medido por ecografía, y otro usando la combinación de todos los parámetros ecográficos. Finalmente, se calculó la diferencia entre las EG por FUM y las predichas por cada modelo. Un valor $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Para el análisis final se seleccionó los datos de 215 mujeres sanas con embarazos simples seguidas en forma continua para la evaluación ecográfica prenatal, con edad promedio de 29,3 +/- 6,8 años y 1,5 +/- 0,8 embarazos. Noventa y cinco pacientes (46,3%) eran primigestas. Los valores del número de evaluaciones y el DTC fetal entre las 14 y las 40 semanas de gestación se muestran en la tabla 1. Se realizaron un total de 3,858 evaluaciones totales, siendo el menor número de evaluaciones a las 18 semanas con 131 y el mayor número 157 a las 28 semanas.

Al analizar la correlación entre el DTC con la EG por FUM y el resto de las variables ecográficas evaluadas, se encontraron correlaciones fuertes, positivas y significativas con la EG ($r = 0,953$; $p < 0,0001$), DBP ($r = 0,914$; $p < 0,001$), CA ($r = 0,930$; $p < 0,0001$) y LF ($r = 0,922$; $p < 0,001$) (figura 2). El modelo de EG predicha usando un modelo de regresión lineal con los valores de DTC dio como resultado:

$$EG \text{ estimada por DTC} = 8,964 + (DTC * 0,557).$$

El valor del coeficiente de determinación (r^2) del modelo fue de 0,908 (figura 3). La diferencia promedio entre la EG por FUM y la EG obtenida por el modelo fue de +/- 1,6 semanas (12 días). Al realizar la correlación con la EG por FUM se observó un valor de $r = 0,953$ (figura 4). Al ser evaluados en forma individual, el valor del coeficiente de determinación del DTC fue similar al observado para el DBP ($r^2 = 0,961$), CA ($r^2 = 0,965$) y LF ($r^2 = 0,970$). Todos estos valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,0001$).

Al combinar los cuatro parámetros ecográficos estudiados en el modelo, la resultante fue:

$$EG \text{ estimada} = 5,649 + ((0,081 * DBP) + (0,025 * CA) + (0,129 * LF) + (0,132 * DTC)).$$

FIGURA 1. MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL DIÁMETRO TRANSVERSAL DEL CEREBELO FETAL.

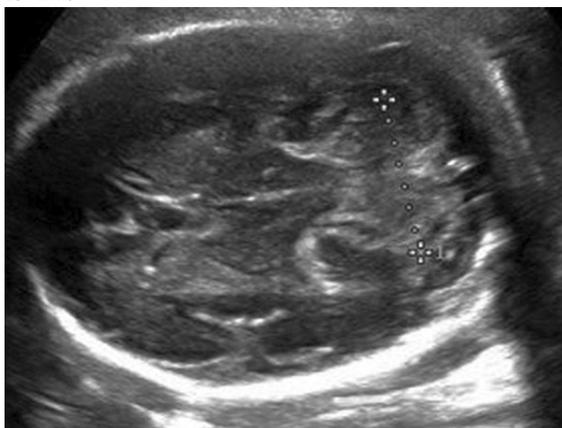




FIGURA 2. CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL CON LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN, DIÁMETRO BIPARIETAL, CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL Y LONGITUD DEL FÉMUR.

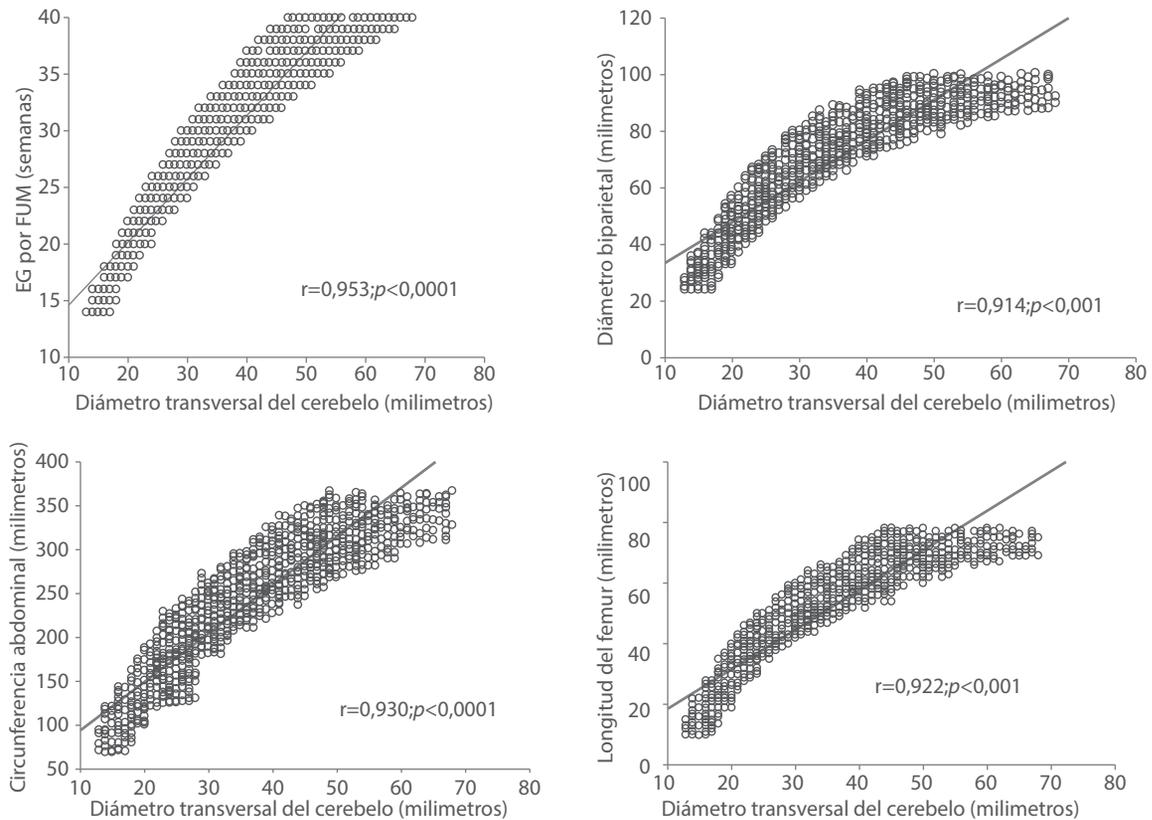


FIGURA 3. GRÁFICO DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL (EG) POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN (FUM) Y DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL.

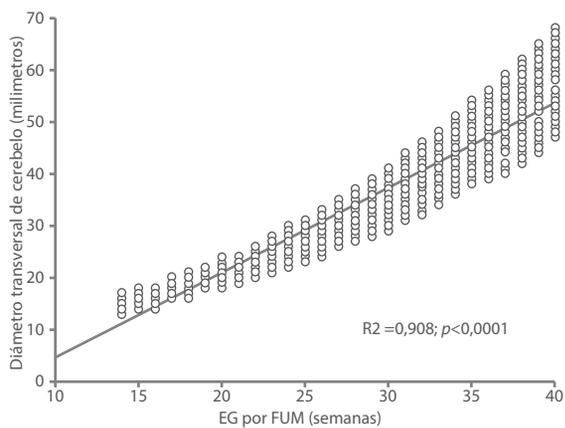
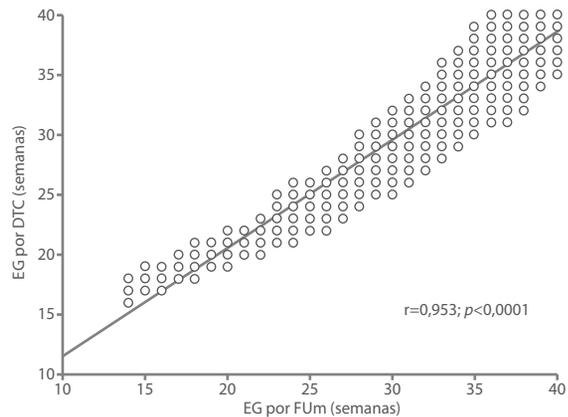


FIGURA 4. CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN CON EDAD GESTACIONAL PREDICHA POR EL DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL.



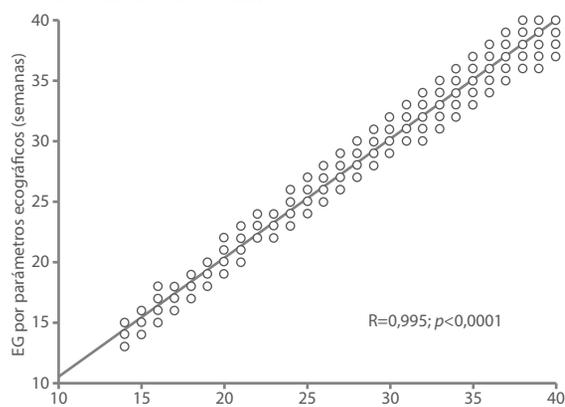
El valor de determinación de este modelo fue de 0,990. Al correlacionar los valores de EG por FUM con los resultados del modelo, se encontró correlación de 0,995, la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0,0001$). La diferencia máxima entre la EG por FUM y la predicha por el modelo fue de +/- 1,06 semanas (8 días).

DISCUSIÓN

La capacidad de establecer la EG en forma precisa es fundamental para el manejo de los embarazos. Para la conducción obstétrica es importante contar con un parámetro preciso y fácilmente reproducible de biometría ecográfica



FIGURA 5. CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN CON EDAD GESTACIONAL PREDICHA POR LA COMBINACIÓN DE PARÁMETROS ECOGRÁFICOS FETALES.



fetal, especialmente para evaluar el crecimiento fetal adecuado y establecer la fecha probable de parto. Los resultados del presente estudio muestran que el DTC fetal puede ser un parámetro útil para establecer la EG en embarazadas sanas. El DTC fetal aumenta linealmente en función de la EG y puede utilizarse para determinar la EG en cualquier fase del embarazo. Los valores de correlación fuertes, positivos y significativos indican que el avance de la EG está estrechamente relacionado con el aumento del tamaño del cerebelo fetal⁽¹⁰⁻¹⁴⁾.

La estimación precisa de la EG es parte crucial de la atención prenatal. La ecografía obstétrica es útil para lograr este cometido. Sin embargo, los parámetros ecográficos empleados de forma rutinaria para la determinación de la EG, como DBP, CA y LF, tienen limitaciones propias. El DBP es afectado por el moldeado de la cabeza en el tercer trimestre y la LF no es fiable en los casos de acondroplasia. En el plano transcerebeloso de la evaluación ecográfica fetal, el cerebelo aparece con dos lóbulos a ambos lados de la línea media en la fosa craneal posterior y puede observarse desde la undécima semana de gestación. Entonces está cubierto por una gruesa duramadre y rodeado por diferentes estructuras óseas, por lo que es más resistente a la deformación por presión extrínseca. Además, es resistente a la hipoxemia crónica. Por lo tanto, su crecimiento está menos afectado por la restricción del crecimiento fetal. Estas características hacen que el DTC sea uno de los parámetros ecográficos más fiables para establecer la EG^(6,13,15). Además, puede ser un parámetro útil en determinadas circunstancias, como presentación de nalgas y dolicocefalia (excepto en la anencefalia), en las que otros parámetros biométricos no son útiles⁽¹⁶⁾.

Los resultados de esta investigación muestran que existe correlación fuerte positiva y significativa entre el DTC y la EG por FUM, lo cual es similar a lo encontrado por estudios previos^(16,17). De igual forma, este estudio mostró correlación significativa entre la EG por FUM de la DTC, seguida por CA, LF y DBP. Estos resultados son similares a estudios previos en los que el DTC presentó valores de correlaciones más elevados que los otros parámetros durante todo el embarazo^(18,19). Al igual que este estudio, una investigación previa que evaluó el DTC en 225 fetos normales entre 15 y 39 semanas halló una fuerte correlación con los valores de DBP y propusieron que esta medición puede ser útil para predecir la EG, en especial en aquellos fetos sometidos a fuerzas externas que pueden deformar el cráneo⁽¹²⁾. La importancia clínica de este hallazgo es que la medición del DTC puede servir como un elemento único para predecir la EG en embarazadas que no recuerdan con precisión la FUM. Sin embargo, dos estudios encontraron que esta fuerte correlación solo puede ser observada durante el primer y segundo trimestre, pero no aportaron posibles explicaciones para dicho hallazgo^(13,20). Por otra parte, una investigación halló mayor exactitud para la predicción de la EG para el DBP, comparado con DTC y LF⁽²¹⁾. Las diferencias entre los diferentes estudios pueden ser debidas a que en esas investigaciones dividieron la EG por grupos⁽²²⁾.

Comparado con cada uno de los parámetros utilizados habitualmente, el DTC es un factor potente y preciso de predicción de la EG. Este hallazgo coincide con informes previos^(20,23,24). El alto valor del coeficiente de determinación del DTC con la EG por FUM confirma que esta medición tiene precisión similar a otras mediciones ecográficas más comúnmente realizadas durante el periodo prenatal.

Otros estudios han propuesto que la medición única del DTC parece ser más exacta para predecir la EG, ya que otros parámetros tienen un peor rendimiento debido a la variabilidad biológica del crecimiento fetal^(9,25). Al combinar en un modelo de los cuatro parámetros ecográficos, el presente estudio encuentra que puede aumentar el poder de predicción de la EG a un valor de 99%. Un modelo compuesto en el que se emplean las mediciones estándar más DTC mejora la capacidad de predicción de la EG, comparada con cualquier parámetro individual.



Los resultados de la diferencia entre la EG por FUM con la predicha por el modelo con los valores de DTC y la del otro modelo que incluye los cuatro parámetros ecográficos, tiene marcada diferencia con los resultados encontrados previamente. La diferencia entre la EG por FUM y la predicha fue de +/- 1,6 semanas para aquella creada con DTC sola, y de +/- 1,06 semanas cuando se utilizaron todos los parámetros ecográficos. Estos valores son menores a los hallados por otras investigaciones^(8,13). La posible explicación de estas diferencias es que, en los estudios previos dividieron las EG por diferentes rangos, mientras que esta investigación lo hizo sin divisiones.

El presente estudio tiene la fortaleza de ser uno de los primeros que evalúa la utilidad de la medición del DTC para predecir la EG en embarazadas latinoamericanas, con una muestra similar a la de otras investigaciones en otras poblaciones. Sin embargo, tiene algunas limitaciones. Fue realizado en una única institución y es posible que los resultados puedan ser difíciles de aplicar en otros entornos y grupos poblacionales. En algunos casos, la medición ecográfica del DTC puede ser difícil, como en fetos muy activos y, aunque la ecografía vaginal podría contribuir a efectuar la evaluación en estos fetos, su utilidad puede disminuir en algunos escenarios clínicos.

CONCLUSIÓN

La medición del diámetro transversal del cerebelo fetal es un parámetro útil para predecir la edad gestacional. En forma adicional, la combinación de esta medición con otros parámetros biométricos fetales mejora la capacidad de predicción ecográfica de la edad gestacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nasiri K, Moodie EEM, Abenheim HA. To what extent is the association between race/ethnicity and fetal growth restriction explained by adequacy of prenatal care? A mediation analysis of a retrospectively selected cohort. *Am J Epidemiol.* 2020;189(11):1360-8. doi: 10.1093/aje/kwaa054
2. Reddy RH, Prashanth K, Ajit M. Significance of foetal transcerebellar diameter in foetal biometry: A pilot study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(6):TC01-TC04. doi: 10.7860/JCDR/2017/23583.9968
3. Shi Y, Xue Y, Chen C, Lin K, Zhou Z. Association of gestational age with MRI-based biometrics of brain development in fetuses. *BMC Med Imaging.* 2020;20(1):125. doi: 10.1186/s12880-020-00525-9
4. Seravalli V, Di Tommaso M, Petraglia F. Managing fetal growth restriction: surveillance tests and their interpretation. *Minerva Ginecol.* 2019;71(2):81-90. doi: 10.23736/S0026-4784.18.04323-X
5. Ye J, Rong R, Dou Y, Jiang J, Wang X. Evaluation of the development of the posterior fossa in normal Chinese fetuses by using magnetic resonance imaging. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(16):e19786. doi: 10.1097/MD.00000000000019786
6. Bhimarao, Nagaraju RM, Bhat V, Gowda PV. Efficacy of transcerebellar diameter/abdominal circumference versus head circumference/abdominal circumference in predicting asymmetric intrauterine growth retardation. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(10):TC01-5. doi: 10.7860/JCDR/2015/14079.6554
7. Benítez-Marín MJ, Marín-Clavijo J, Blanco-Elena JA, Jiménez-López J, González-Mesa E. Brain sparing effect on neurodevelopment in children with intrauterine growth restriction: A systematic review. *Children (Basel).* 2021;8(9):745. doi: 10.3390/children8090745
8. Davies MW, Swaminathan M, Betheras FR. Measurement of the transverse cerebellar diameter in preterm neonates and its use in assessment of gestational age. *Australas Radiol.* 2001;45(3):309-12. doi: 10.1046/j.1440-1673.2001.00926.x
9. Hata T, Kuno A, Dai SY, Inubashiri E, Hanaoka U, Kanenishi K, et al. Three-dimensional sonographic volume measurement of the fetal cerebellum. *J Med Ultrason (2001).* 2007;34(1):17-21. doi: 10.1007/s10396-006-0122-y
10. Singh J, Thukral CL, Singh P, Pahwa S, Choudhary G. Utility of sonographic transcerebellar diameter in the assessment of gestational age in normal and intrauterine growth-retarded fetuses. *Niger J Clin Pract.* 2022;25(2):167-72. doi: 10.4103/njcp.njcp_594_20
11. Smulian JC, Ananth CV, Vintzileos AM, Guzman ER. Revisiting sonographic abdominal circumference measurements: a comparison of outer centiles with established nomograms. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18(3):237-43. doi: 10.1046/j.0960-7692.2001.473.x
12. McLeary RD, Kuhns LR, Barr M Jr. Ultrasonography of the fetal cerebellum. *Radiology.* 1984;151(2):439-42. doi: 10.1148/radiology.151.2.6709916
13. Chavez MR, Ananth CV, Smulian JC, Yeo L, Oyelese Y, Vintzileos AM. Fetal transcerebellar diameter measurement with particular emphasis in the third trimester: a reliable predictor of gestational age. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;191(3):979-84. doi: 10.1016/j.ajog.2004.06.046
14. Tsai PJ, Loichinger M, Zalud I. Obesity and the challenges of ultrasound fetal abnormality diagnosis. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2015;29(3):320-7. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2014.08.011
15. Koning IV, Dudink J, Groenenberg IAL, Willemsen SP, Reiss IKM, Steegers-Theunissen RPM. Prenatal cerebellar growth trajectories and the impact of periconceptual maternal and fetal factors. *Hum Reprod.* 2017;32(6):1230-7. doi: 10.1093/humrep/dex079
16. Holanda-Filho JA, Souza AI, Souza AS, Figueroa JN, Ferreira AL, Cabral-Filho JE. Fetal transverse cerebellar diameter measured by ultrasound does not differ between genders. *Arch Gynecol Obstet.* 2011;284(2):299-302. doi: 10.1007/s00404-010-1644-5



17. Pinar H, Burke SH, Huang CW, Singer DB, Sung CJ. Reference values for transverse cerebellar diameter throughout gestation. *Pediatr Dev Pathol.* 2002;5(5):489-94. doi: 10.1007/s10024-001-0262-4
18. Adeyekun AA, Orji MO. Predictive accuracy of transcerebellar diameter in comparison with other foetal biometric parameters for gestational age estimation among pregnant Nigerian women. *East Afr Med J.* 2014;91(4):138-44.
19. Jayaprakash N, Arun Kumar S, Sangeetha Devi P. Determination of gestational age in third trimester using foetal transcerebellar diameter and assessment of foetal growth using Tcd/Ac ratio. *IOSR J Dental Med Sci.* 2018;17(1):54-60.
20. Dudek K, Nowakowska-Kotas M, Kędzia A. Mathematical models of human cerebellar development in the fetal period. *J Anat.* 2018;232(4):596-603. doi: 10.1111/joa.12767
21. Bansal M, Bansal A, Jain S, Khare S, Ghai R. A study of correlation of transverse cerebellar diameter with gestational age in the normal & growth restricted fetuses in Western Uttar Pradesh. *PJSR.* 2014;7(2):16-1.
22. Eze CU, Onu IU, Adeyomoye AA, Upeh ER. Estimation of gestational age using trans-cerebellar diameter: a sonographic study of a cohort of healthy pregnant women of Igbo ethnic origin in a suburb of Lagos, southwest Nigeria. *J Ultrasound.* 2021;24(1):41-7. doi: 10.1007/s40477-020-00448-9
23. Prasad VN, Dhakal V, Chhetri, PK. Accuracy of transverse cerebellar diameter by ultrasonography in the evaluation gestational age of fetus. *J College Med Sci Nepal.* 2017;13(2):225-8.
24. Eze CU, Onwuzu QE, Nwadike IU. Sonographic reference values for fetal transverse cerebellar diameter in the second and third trimesters in a Nigerian population. *J Diagn Med Sonogr.* 2017;33(3):174-81. doi:10.1177/8756479316687997
25. Naseem F, Fatima N, Yasmeen S, Saleem S. Comparison between transcerebellar diameter with biparietal diameter of ultrasound for gestational age measurement in third trimester of pregnancy. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2013;23(5):322-5.