

ESTUDIO MORFOMÉTRICO MACROSCÓPICO DE FETOS EN ETAPA PRECOZ DEL DESARROLLO HUMANO

Autores: Dra. Zaily Padrón González¹, Dra. Belkis Alfonso Águila², Dr. Ian Rafael Díaz López³, Dra. Milagros García Rivero⁴.

¹Especialista en primer grado en Embriología Médica. Ciencias Básicas Biomédica,

²Especialista en Medicina General Integral. Especialista en primer grado en

Embriología Médica, Ciencias Básicas Biomédica, ³Especialista en Medicina

General Integral. Especialista en primer grado en Fisiología normal y patológica,

Ciencias Básicas Biomédica, ⁴Especialista en Medicina General Integral.

Especialista en primer grado en Embriología Médica. Especialista en Medicina

General Integral. Residente de Embriología Médica, Ciencias Básicas Biomédica.

Universidad de Ciencias Médicas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

e-mail:zailypg@infomed.sld.cu

Resumen

Introducción: Con la fecundación del óvulo por el espermatozoide comienza el proceso crecimiento, el cual es continuo hasta el final de la adolescencia. Dada las complejidades de este es poco probable estudiarlo con precisión en su totalidad, pues su velocidad varía a lo largo del tiempo. Objetivo: Caracterizar regularidades cuantitativas del crecimiento en fetos en etapa precoz del desarrollo humano. Método: Se realizó una investigación de desarrollo, descriptiva, transversal y cuantitativa en el período comprendido entre enero del 2015 y octubre del 2017 en productos obtenidos de abortos voluntarios inducidos por Misoprostol en el Hospital Gineco-Obstétrico "Mariana Grajales" de Santa Clara. La muestra fue seleccionada por un método intencional no probabilístico, sobre la base de los criterios definidos por el autor. Los 9 especímenes que se incluyeron en el estudio se sometieron a evaluación morfométrica macroscópica.

A las variables se les aplicó estadística descriptiva, se calculó el coeficiente de correlación lineal de Pearson. Resultados: En los especímenes estudiados todas las variables lineales y el peso tuvieron incrementos en correspondencia con el aumento de la longitud cráneo raquis. Los diámetros anteroposteriores y transversos se incrementaron en la medida que progresan las semanas aunque en diferente magnitud con un predominio marcado de la región cefálica en ambos ejes. Conclusiones: Se concluyó que en el periodo fetal precoz el crecimiento mostró un comportamiento homogéneo y discreto. El peso y las variables lineales tuvieron incrementos al avanzar las semanas según aumentó la LCR, y el peso fetal experimentó un incremento con tendencia lineal.

Introducción

Con la fecundación del óvulo por el espermatozoide comienza el proceso crecimiento, el cual es continuo hasta el final de la adolescencia. Dada las complejidades de este es poco probable estudiarlo con precisión en su totalidad, pues su velocidad varía a lo largo del tiempo. Para su estudio este se divide en el período prenatal y el período postnatal¹.

El período prenatal cronológicamente es muy corto pero en él acontecen eventos de gran trascendencia biológica al obtener un organismo tan complejo el recién nacido humano a partir de las transformaciones de una célula pluripotente e indiferenciada, el cigoto ¹.

Los adelantos tecnológicos de las últimas décadas han permitido que se conozca cada vez más de las complejas interioridades del desarrollo morfológico humano.^{2, 3} Para profundizar en el conocimiento de los procesos que caracterizan esta etapa se utilizan métodos de morfometría cualitativa y cuantitativa, estos últimos, basados en conteos y mediciones absolutas o relativas, directas o indirectas, que permiten asignar valores a las dimensiones de las estructuras y detectar variaciones mínimas de las características morfofuncionales de fetos⁴⁻⁶.

Los estudios prenatales reportados, se concentran en mediciones de especímenes en etapa fetal intermedia y tardía^{7, 8} y es escasa la información sobre parámetros morfométricos macroscópicos cuantitativos en el período fetal precoz, que serían de suma utilidad para la evaluación del crecimiento y la determinación de desviaciones de la normalidad sobre la base del

establecimiento de patrones de comparación más adecuados al comportamiento real del crecimiento de especímenes humanos, por ello el objetivo de este trabajo fue caracterizar regularidades cuantitativas del crecimiento de fetos en etapa precoz del desarrollo humano.

Método

Se realizó una investigación de desarrollo, descriptiva, transversal y cuantitativa en el período comprendido entre enero del 2015 y octubre del 2017, en productos obtenidos en la consulta de abortos voluntarios inducidos por Misoprostol del Hospital Gineco-Obstétrico "Mariana Grajales" del Municipio de Santa Clara, provincia de Villa Clara.

La población objeto de estudio estuvo constituida por todos los especímenes que fueron recogidos en la fecha prevista. La muestra constó con 9 especímenes pertenecientes al período fetal precoz, recolectados previo consentimiento de la gestante la cual fue seleccionada por un método intencional no probabilístico, sobre la base de los criterios definidos por el autor para la elección de los especímenes objetos de investigación.

- Criterios de inclusión:
 1. Integridad del producto.
 2. Ausencia de signos evidentes de maceración y/o malformación.
 3. Comprendidos en el período de desarrollo fetal enmarcado para el estudio.

A los especímenes se les realizó una revisión macroscópica que incluyó observación minuciosa del aspecto morfológico externo del espécimen con lente de aumento o lupa y toma de fotos con cámara CANON PowerShot G11 que fueron analizadas en cuatro planos (dorsal, ventral, lateral derecho e izquierdo), según las opciones del programa empleado para la visualización y edición de imágenes *Microsoft Office Picture Manager*, lo que permitió establecer su normalidad morfológica.

Luego a los especímenes con un pie de rey se le realizaron las siguientes mediciones:

1-Longitud máxima cráneo raquis (LCR): Tomada desde el cráneo hasta la rabadilla en cada uno de los especímenes con el empleo del pie de rey. En unidad de medida milímetros (mm).

2-Peso embrionario: Se obtiene al pesar el espécimen después de separarlo de las membranas con la balanza digital. En unidad de medida gramos (g).

3-Diámetro anteroposterior cefálico (DapC): Distancia máxima entre las porciones anterior y posterior de la región cefálica del espécimen. Se obtuvo con el empleo del pie de rey. En unidad de medida mm.

4-Diámetro transverso cefálico o biparietal (DbpC): Distancia máxima en sentido lateral en la región cefálica del espécimen. Se obtuvo con pie de rey. En unidad de medida mm.

5-Diámetro anteroposterior torácico (DapT): Distancia máxima entre las porciones anterior y posterior de la región torácica del espécimen por debajo del límite inferior de los miembros superiores. Se obtuvo con pie de rey. En unidad de medida mm.

6-Diámetro transverso torácico (DtT): Distancia máxima entre las porciones laterales del tórax por debajo del límite inferior de los miembros superiores. Se obtuvo con pie de rey. En unidad de medida mm.

7-Diámetro anteroposterior abdominal (DapA): Distancia máxima entre las porciones anterior y posterior de la región abdominal del espécimen a nivel de la inserción del cordón umbilical. Se obtuvo con pie de rey. En unidad de medida mm.

8-Diámetro transverso abdominal (DtA): Distancia máxima entre las porciones laterales del abdomen a nivel de la inserción del cordón umbilical. Se obtuvo con pie de rey. En unidad de medida mm.

Los datos fueron almacenados y procesados con el sistema y paquete estadístico SPSS versión 20.0. Se obtuvieron los estadígrafos mínimo, máximo, media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. La posible existencia de correlación entre variables fue evaluada mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.

Consideraciones éticas

En cada una de las etapas del estudio se tuvo presente el cumplimiento de los principios éticos de la investigación en salud y, específicamente, en la investigación con embriones y fetos humanos.

Resultados.

En la **Tabla 1** se muestra los resultados de las variables morfológicas macroscópicas evaluadas para los fetos agrupados en la semanas 10 y 11, así como el promedio de las mismas. El análisis de la variable peso fetal mostró que este se incrementó de manera lineal de la semana 10 a la 11, en más de dos veces desde 4,58g hasta 10,75g. Los diámetros anteroposteriores y transversos también mostraron incrementos en la medida que progresaron las semanas, con predominio de los diámetros cefálicos en todas las semanas tanto anteroposteriores como transversos. En el caso de los diámetros DapT y DapA hubo un ligero predominio del DapA en la semana 10 con respecto al DapT con valores de 10,57mm y 10,29mm respectivamente sin embargo en la semana 11 existió un mayor DapT que DapA con valores de 13,50mm y 12mm respectivamente. Los diámetros trasversos tuvieron un comportamiento un tanto diferente, si bien predomina el DbpC la diferencia con respecto a los diámetros DtT y DtA es menos marcada con valores en la semana 10 de DbpC, DtT y DtA de 12,14mm, 11mm y 10,57mm respectivamente, durante la semana 11 los valores de DbpC, DtT y DtA fueron de 15,50mm, 13mm y 12,5mm respectivamente. También llama la atención que tanto durante la semana 10 como la 11 los valores del DtT 11 mm y 13mm respectivamente son mayores que los valores del DtA 10,57mm y 12,50mm respectivamente.

En la **Figura 1** se muestra el análisis que se realizó con los diámetros anteroposteriores y transversos de los fetos, los cuales mostraron incrementos en la medida que progresaron las semanas, con predominio de los diámetros cefálicos en todas las semanas tanto anteroposterior como transversos. En el caso de los diámetros DapT y DapA, hubo un ligero predominio del DapA en la semana 10 con respecto al DapT. Sin embargo, en la semana 11 existió un predominio mayor del DapT. Los diámetros trasversos tuvieron un comportamiento un tanto diferente, si bien predomina el DbpC, la diferencia con respecto a los diámetros DtT y DtA es menos marcada.

La **Figura 2** representa el incremento del peso de los especímenes pertenecientes del período fetal precoz, el cual mostró un incremento de tendencia lineal, con valor inicial de la semana 10 de 3,14 g y final de la semana 11 de 11,8 g.

En la **Tabla 9** se muestra el análisis de correlación entre las diferentes variables macroscópicas fetales estudiadas, donde se encontró correlación significativa y

altamente significativa. Se observó asociación positiva fuerte entre la LCR y el peso fetal ($r=0,947$), las de mejor asociación. También se encontró correlación positiva fuerte entre la LCR, el DapC ($r=0,838$) y el DbpC ($r=0,737$), y positiva y moderada entre la LCR y el DtT ($r=,684$). El peso fetal mostró correlación positiva fuerte con los DapC ($r=0,703$) y DbpC ($r=0,787$). El DapC mostró correlación positiva fuerte con el DapA ($r=0,707$), y también se observó este tipo de asociación entre DbpC y el DtA ($r=0,747$). El DapT solo tuvo asociación, positiva y fuerte con el DtT ($r=0,846$), y este a su vez se correlacionó de forma fuerte y positiva con el DapA ($r=0.784$).

Discusión.

Al estudiar la etapa fetal precoz del desarrollo humano nos encontramos con numerosas limitaciones ya que lograr muestras representativas resulta difícil, debido a la propia limitación en la obtención de los especímenes humanos y los conflictos éticos relacionados al trabajo con ello.⁹ El presente estudio se realizó con nueve especímenes pertenecientes al período fetal precoz.

Los especímenes también fueron agrupados según su edad postovulatoria en semanas, sobre la base de la LCR y las características externas, obteniéndose especímenes de la semana 10 y 11. La edad postovulatoria se ha usado frecuentemente como sinónimo de postfertilización. El término edad gestacional o menstrual es ambiguo y por lo tanto, debe evitarse¹⁰. Este corresponde al tiempo transcurrido desde el primer día de la última menstruación, momento que precede en realidad a la concepción, que suele ser de casi dos semanas antes de la ovulación y fecundación y de casi tres antes de la implantación del blastocisto, por lo que los embriólogos describen el desarrollo embrionario y fetal por la edad ovulatoria¹⁰. Los fetos de este estudio presentaron las siguientes características externas.

Los pertenecientes a la semana 10 presentaron la cabeza grande pero más proporcionada con el resto del cuerpo, la cara ancha, con un aspecto más humano, los ojos ocuparon una posición más ventral, aunque separados, las orejas con implantación baja y los párpados se encontraban fusionados. Los miembros superiores largos en comparación a los inferiores, que son todavía cortos y presencia de asas intestinales en el extremo proximal del cordón umbilical.

En los fetos de la semana 11 se observó cara ancha, ojos en posición más ventral, orejas en posición más definitiva, párpados fusionados, los miembros superiores más largos que los inferiores. No se visualizaron asas intestinales en el cordón umbilical.

La adecuada evaluación intrauterina del crecimiento fetal es de gran importancia en el manejo y toma de decisiones en la práctica obstétrica actual, con el fin de prevenir complicaciones y mejorar el pronóstico perinatal¹¹, por lo que esta evaluación debe comenzar lo más tempranamente posible.

Por ello, en este estudio se realizaron análisis a fetos en etapa precoz del desarrollo. Se estudiaron 9 fetos agrupados según su edad, en semanas, sobre la base de la LCR, con representatividad solo en las semanas 10 y 11. En este caso, todas las variables lineales y el peso, incrementaron sus valores promedios en la medida que progresaron las semanas. (**Tabla 1**).

En las mediciones lineales, la LCR mostró valores medios para la semanas 10 y 11 de 36,43 mm y 51,00 mm, con un incremento de 14,57 mm, valores similares a los reportados por Cantonwine y colaboradores¹² en mediciones mediante ultrasonografía, donde obtuvieron una LCR media de 36,37 mm para fetos en la semana 10 y 47,52 mm en la semana 11. A su vez, en las diferentes regiones corporales (**Tabla 1 y Figura 1**), los diámetros cefálicos, torácicos y abdominales mostraron también incrementos de la semana 10 a la 11, tanto en sentido anteroposterior como transversal. Predominó, en primer lugar, el DapC (16,57 y 20,50 mm) y en segundo lugar el DbpC (12,14 y 15,50 mm), aunque el aumento fue homogéneo y discreto. Este comportamiento puede deberse a que a pesar de existir un crecimiento acelerado del feto en longitud, como es característico de estas semanas del período fetal, existe lentitud en las modificaciones de las formas externas del cuerpo; que en alguna medida, están determinadas por el desarrollo de órganos internos que en esta etapa, si bien continúa su crecimiento, la característica fundamental será su desarrollo madurativo¹³.

Un cambio notable que se produce durante el período fetal es la relativa relentización del crecimiento de la cabeza en comparación con el resto de cuerpo¹⁴ y este comportamiento se observa en el presente estudio, donde si se analiza la relación diámetros cefálicos/LCR, esta es ligeramente superior durante el período embrionario que en el fetal precoz.

El predominio inicial de la cabeza se reduce al incrementar el desarrollo del tronco como un elemento principal en el feto. Incluso más tarde, un crecimiento relativamente mayor de las extremidades determina cambios en las proporciones relativas de las diversas regiones corporales^{14, 15}. La cabeza corresponde, a inicios de la novena semana aproximadamente, a la mitad de la longitud total del cuerpo y aunque disminuye su ritmo de crecimiento considerablemente hacia la semana 12, al final de esta representa la tercera parte del cuerpo, aun desproporcionadamente grande.

Hay que mencionar que más allá del primer trimestre, el crecimiento de la cabeza en sentido transversal (diámetro biparietal) se corresponde aceptablemente con la edad de la gestación, por lo que se usa para la data de un embarazo².

En cuanto a la región abdominal, en un primer momento se pudo observar que para la semana 10 los diámetros anteroposteriores presentaron igual valor y hacia la 11 el transverso fue mayor, lo que habla a favor de que el abdomen se ha hecho más simétrico, a expensas de un incremento en sentido lateral. Esto puede relacionarse con los eventos morfológicos que acontecen en este período ya que, para este momento, el crecimiento del abdomen, conjuntamente con la regresión del mesonefros y la disminución en el ritmo del crecimiento del hígado por la sustitución de su actividad hematopoyética hacia la semana 12 por el bazo, propician el retorno del intestino a la cavidad abdominal hacia la semana 11^{14, 15}, estableciéndose así su anatomía normal.

En la región torácica, el comportamiento de los diámetros fue un tanto irregular. En la semana 10 hubo un predominio del diámetro anteroposterior y hacia la 11 del transverso, lo cual pudiera guardar relación con la disminución de la prominencia cardiohepática en sentido ventral y con la lateralidad de los pulmones que están en crecimiento en esta etapa a expensas de divisiones dicotómicas en el árbol bronquial^{14, 16}, lo que propicia un remodelado de la región, aunque se debe tener en cuenta que esta irregularidad también puede estar dada por la cantidad de especímenes con que se cuentan en cada una de las semana, la cual es desproporcionada.

También, en los fetos, el peso fue una variable que aumentó en relación a la LCR, con un aumento en más de dos veces al igual que en embriones y valores

dentro del rango reportado en la literatura^{13, 14} para estas semanas del período fetal precoz.

Dado que el crecimiento se mide en términos de aumento del peso y tamaño en relación con la edad, la valoración del peso constituye el *gold standard* en la evaluación adecuada del crecimiento fetal.

El peso fetal es una variable que depende de una serie de factores como la raza, sexo fetal, enfermedades cromosómicas, estado nutricional materno, paridad, concentración de hemoglobina materna, patologías maternas, entre otros^{17, 18}.

El objetivo de la evaluación del crecimiento fetal es pesquisar grupos de mayor riesgo perinatal y realizar un adecuado manejo sobre ellos para mejorar el resultado. Por tanto, es de vital importancia clasificar adecuadamente a un determinado feto dentro del patrón de crecimiento que le corresponde para su edad gestacional. Existen diversas formas de estimar el peso fetal, pero ninguna de ellas es exacta, pues todas presentan un margen de error más o menos aceptable¹⁹.

Por lo anterior, se decide evaluar el peso (**Figura 2**) pese a no contar con una cantidad de especímenes estadísticamente significativa, pero con la finalidad de poder ilustrar un comportamiento, ya que la mayoría de los reportes en la literatura se refieren a estudios en fetos, fundamentalmente después de las 12 semanas^{12, 17, 20-22} y existe poca información en el período de transición de embrión a feto, sobre todo porque en este período se continua el uso de la LCR para evaluar crecimiento y edad gestacional² y se presta menor atención al peso cuyo aumento más significativo ocurre en el segundo y sobre todo tercer trimestre^{11, 12}. En este estudio, el incremento medio del peso de los especímenes de la semana 10 a la 11 fue de 6,17 g y con tendencia lineal, ligeramente por encima de lo esperado para este período de unos 5 g según Williams¹¹ y Lin y Santolaya-Forgas²³, pero en correspondencia con lo planteado por Potter²⁴, el cual refiere en su serie de estudio postmortem que el peso de los productos gestacionales de 63 días (nueve semanas) oscila en un rango de 0 a 4 g y para los de 80 días, aproximadamente 11 semanas, fluctúa entre 5 a 9 g y por debajo de lo planteado por Feigelman²⁵ que refiere para las nueve semanas un peso de 8 g . Otros autores reportan también incrementos proporcionales del peso fetal y la edad gestacional en fetos del segundo y tercer trimestre de gestación^{7, 12}.

El análisis de la asociación de las variable macroscópicas fetales entre sí (**Tabla 2**) muestra una relación positiva y altamente significativa entre la LCR y el peso, lo que es esperado, ya que anteriormente en este trabajo se expresó la idea de que estas son las dos variable que mejor caracterizan el crecimiento fetal y tienen uso extendido en la evaluación de este^{12, 20}. También, estas variables se asociaron de forma positiva y significativa con los diámetros cefálicos, otras mediciones que también están documentadas y que se relacionan muy bien con la edad gestacional y la curva de crecimiento fetal^{2, 26}. Los diámetros anteroposteriores y transversos, de las regiones torácicas y abdominales se relacionaron de forma positiva y significativa, indicativo de crecimiento en ambos sentidos, influenciado por el desarrollo de los órganos internos, ya en su etapa de maduración.

Conclusión.

Se pudo corroborar cuantitativamente que a pesar de las diferencias existentes entre las regiones corporales del feto en etapa precoz del desarrollo, existió una armonía en su crecimiento de modo general; todas las variables lineales y el peso tuvieron incrementos en correspondencia con el aumento de la LCR.

En la medida que avanzó la edad de los especímenes todas las regiones tuvieron incrementos en sus diámetros, con valores mayores en los diámetros anteroposteriores y transversos de la región cefálica y anteroposterior en la torácica. El peso en esta etapa del desarrollo presentó un crecimiento con tendencia lineal.

Las correlaciones encontradas entre todas las variables morfométricas macroscópicas fetales, confirman un crecimiento armónico de todas las regiones corporales y en los planos estudiados.

Referencias bibliográficas.

1. Moore K, Torchia M. Introduction to human development. In: Tannian P, editor. The developing human : clinically oriented embryology Tenth edition ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 1-10.
2. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C. Métodos imagenológicos en el feto. Williams: Obstetricia. 24 ed. México DF: McGraw-Hill Interamerican; 2016.

3. Portella P, Nuñez E, Huanco D, Ticona M. Medicina fetal: El feto como paciente. *Revista Médica Basadrina*. 2015;9(1):50-5.
4. Papageorghiou AT. Estándares internacionales de crecimiento fetal basado en medición seriada con ultrasonido: Estudio Longitudinal de Crecimiento Fetal del proyecto INTERGROWTH-21st. *Arch Argent Pediatr*. 2015;113(1):90-6.
5. Vila A, Surí Y, Martínez M, Alfonso B, Sarasa N, Santana A. Los estadios embrionarios 20, 22 y 23 de Carnegie: una perspectiva cuantitativa. *Medisur* [Internet]. 2015; 13(3): disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2015000300010&script=sci_arttext&tlng=en.
6. Martínez M, Silverio L, Vila A, Trimiño O, Bermúdez R, Alba O. Estudio morfométrico en embriones humanos de la octava semana del desarrollo. Segundo Congreso Virtual de Ciencias Morfológicas CENCOMED 2014.
7. Cárdenas T, Vila A, Martínez M, Alfonso B. El desarrollo fetal de la 13 a las 28 semanas .Un acercamiento cuantitativo. Tercer Congreso virtual de Ciencias Morfológicas 2016.
8. Urdaneta J, Baabel N, Rojas E, Taborda J, Maggioloc I, Contreras A. Estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal en embarazosa término. *Clin Invest Gin Obst*. 2013;40(6):259-68.
9. Correa JD. El embrión humano. *ARS MÉDICA Revista de Ciencias Médicas* [Internet]. 2016; 31(1): disponible en: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/viewFile/285/217>.
10. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C. Embriogénesis y desarrollo morfológico fetal. Williams: Obstetricia. 24 ed. México DF: McGraw-Hill Interamerican; 2016.
11. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C. Trastornos del crecimiento fetal Williams: Obstetricia. 24 ed. México DF: McGraw-Hill Interamerican; 2016.
12. Cantonwine D, Ferguson K, Mukherjee B, Chen Y, Smith N, Robinson J, et al. Utilizing longitudinal measures of fetal growth to create a standard method to assess the impacts of maternal disease and environmental exposure. *PLoS ONE*. 2016;11(1).

13. Valdés A, Pérez H, García R, López A. Periodo fetal In: Peraza G, editor. Embriología Humana La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010. p. 55-8.
14. Moore K, Torchia M. Fetal Period. In: Tannian P, editor. The developing human : clinically oriented embryology. Tenth edition ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 91-105.
15. Sadler TW. Del tercer mes al nacimiento:el feto y la placenta. In: Mendoza C, editor. Lagman Embriología Médica. 13 ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2016. p. 105-25.
16. Sadler TW. De la tercera a la octava semanas: el período embrionario. In: Mendoza C, editor. Lagman Embriología Médica. 13 ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2016. p. 71-94.
17. Chavira E, Gloria J, Antuna B, Vadillo F. Factores ambientales adversos durante el embarazo: ajustes epigenéticos fetales y sus consecuencias en el fenotipo. Mens Bioquim [Internet]. 2017; 41: disponible en: <http://tab.facmed.unam.mx/>.
18. Villamonte W, Jerí M, de la Torre C. Biometría fetal e Índice de líquido amniótico de 14 a 41 semanas a 3400 msnm y su comparación con tablas de otros niveles de altura fetal
Acta Med Per. 2013;30(1).
19. Velgara M. Evaluación del crecimiento fetal por ultrasonografía, relación con los resultados neonatales inmediatos. An Fac Cienc Méd. 2008;41(1-2).
20. Bove I, Mardones F, Klaps L, Domínguez A. Asociaciones entre el crecimiento prenatal y la antropometría materna en el Uruguay. Nutr Hosp [Internet]. 2014; 30(3): disponible en: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.3.7648>
21. Rojas J, Garay M, Ortiz C, Flores H, Huaroto F, Chico H, et al. Propuesta de un nuevo puntaje para optimizar estimados ecográficos de peso fetal: estudio piloto. An Fac med. 2009;70(2):109-14.
22. Galván JM. Estudio comparativo entre el ponderado fetal por ecografía y la altura uterina para el diagnóstico de la macrosomía fetal en gestantes a término. Lima: Univesidad de San Martín de Porres; 2013.

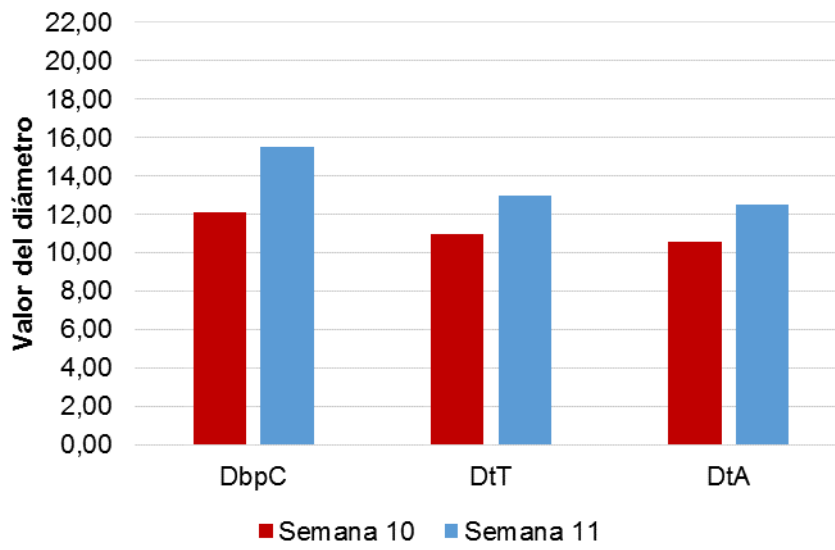
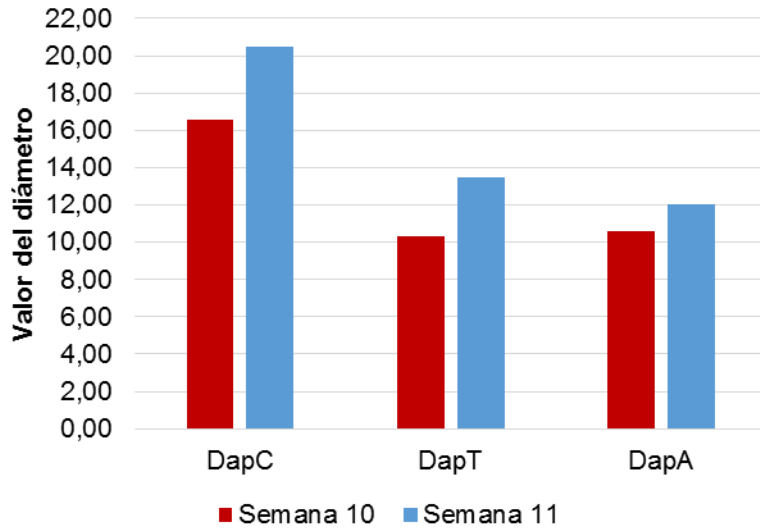
23. Lin C, Santolaya-Forgas J. Current concepts of fetal growth restriction: part I. Causes, classification, and pathophysiology. *Obstet Gynecol.* 1998;92:1044-55.
24. Potter E, Craig J. Rate of antenatal growth. *Pathology of the fetus and the infants.* 3 ed. Chicago: Yearbook Medical Publisher; 1975. p. 13-25.
25. Kliegman R, Stanton B, Geme J, Schor N. Valoración del crecimiento y desarrollo fetal. *Nelson tratado de pediatría: Elsevier Brasil;* 2014. p. 63-5.
26. Bennasar M, Borobio V, Puerto B. Screening ecográfico fetal. *Protocolos Medicina fetal y perinata.* Barcelona: Hospital Clínic de Barcelona 2013.

Anexos

Tabla 1 Resultados de las variables morfométricas macroscópicas fetales, semanas 10 y 11.

Semana	10				11			
Variable	N	Media (SD)	Min	Max	N	Media (SD)	Min	Max
LCR	7	36,43 (3,15)	32,00	41,00	2	51,00 (1,41)	50,00	52,00
Peso fetal	7	4,58 (1,35)	3,14	7,31	2	10,75 (1,49)	9,69	11,80
DapC	7	16,57 (1,62)	14,00	18,00	2	20,50 (2,12)	19,00	22,00
DbpC	7	12,14 (1,77)	10,00	14,00	2	15,50 (0,71)	15,00	16,00
DapT	7	10,29 (2,29)	7,00	13,00	2	13,50 (0,71)	13,00	14,00
DtT	7	11,00 (1,73)	9,00	14,00	2	13,00 (1,41)	12,00	14,00
DapA	7	10,57 (1,51)	9,00	13,00	2	12,00 (1,41)	11,00	13,00
DtA	7	10,57 (1,90)	7,00	13,00	2	12,50 (0,71)	12,00	13,00

Fuente: Base de Datos. UM: Milímetros (mm) para la longitud y diámetros; gramos (g) para el peso.



A

B

Figura 1 Ejes lineales macroscópicos en fetos. Promedio por semana, A) anteroposteriores, B) transversos.

Fuente: Base de Datos, UM: Milímetros (mm) para los diámetros.

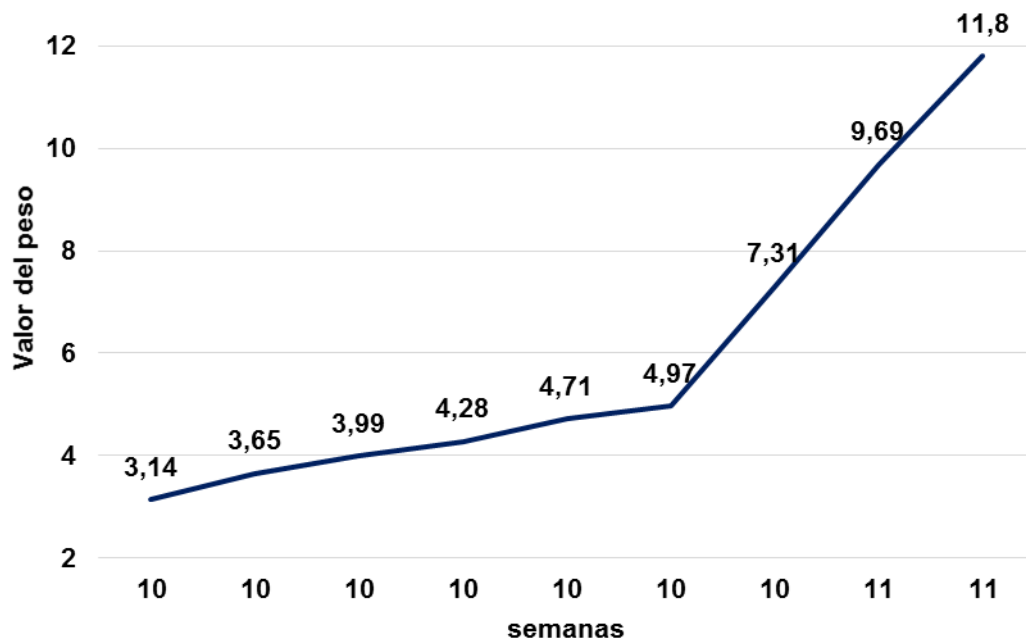


Figura 2 Incremento del peso fetal por semanas.

Fuente: Base de Datos, UM: Gramos (g) para el peso.

Tabla 2 Resultados del análisis de correlación de las variables macroscópicas fetales entre sí.

Variables	LCR		Peso fetal		DapC		DbpC		DapT		DtT		DapA	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
LCR	1													
Peso fetal	,947**	,000		1										
DapC	,838**	,005	,703*	,035		1								
DbpC	,737*	,023	,787*	,012	,556	,120		1						
DapT	,605	,084	,612	,080	,412	,270	,475	,196		1				
DtT	,684*	,042	,655	,055	,594	,092	,625	,072	,846**	,004		1		
DapA	,531	,142	,525	,147	,707*	,033	,640	,063	,565	,113	,784*	,012		1
DtA	,477	,194	,638	,065	,256	,507	,747*	,021	,627	,071	,627	,071	,652	,057

Fuente: Base de datos.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).*, La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

