

Valeria Farfalli^a
Marisa Frola^b
Héctor David Ferreyra^a
Benjamín Allende Pinto^a

^aServicio de Ginecología y Obstetricia. Sanatorio Allende. Córdoba. Argentina.

^bServicio de Diagnóstico por Imágenes. Sanatorio Allende. Córdoba. Argentina.

Correspondencia: Dra. V. Farfalli.
Avda. Hypolito Ingoyen, 384.
Córdoba. Argentina.
Correo electrónico: vfarfalli@yahoo.com

Fecha de recepción: 1/3/06.

Aceptado para su publicación: 23/2/07.

Correlación entre la medición ecográfica del cordón umbilical y la edad gestacional, su relación con la biometría fetal y los resultados perinatales

Correlation between sonographic umbilical cord measurement and gestational age and association with fetal biometry and perinatal outcomes

RESUMEN

Objetivo: Evaluar ecográficamente los cordones umbilicales de embarazos normales, durante el tercer trimestre, para obtener los valores de edad gestacional (EG) según las tablas de normalidad dadas y compararlos con la biometría fetal, la talla, el peso y los resultados perinatales, con el fin de observar si existe también en nuestra población este tipo de correlación y establecer el rango de normalidad para poder pronosticar afecciones.

Material y métodos: De junio de 2001 a junio de 2002 se estudió a 48 embarazadas que concurren a control ecográfico entre las semanas 28 y 38 de gestación. Sólo se incluyó a pacientes con embarazos normales y controlados, sin afección asociada. Se obtuvo el diámetro biparietal, la circunferencia abdominal, la longitud femoral y el cordón umbilical midiendo a través de un corte transversal el área de éste. Se obtuvo la EG por la fecha de la última menstruación (FUM) y por ultrasonido según la biometría, y se extrapoló la medida del cordón a un nomograma de EG realizado por el Departamento de Obstetricia y Ginecología de la Universidad de la Insubria, Italia. Se registró la vía de nacimiento, la EG al nacer, la

puntuación en la prueba de Apgar, la talla, el peso, el perímetro cefálico y las posibles complicaciones. Para el cálculo del área de cordón umbilical (ACU) normal o teórica según la EG por FUM, se utilizaron las ecuaciones de Raio et al para construir el nomograma correspondiente. Se aplicaron los métodos estadísticos, con un alfa del 5%.

Resultados: La EG por FUM se correlacionó excelentemente con la ecográfica. La ACU teórica no se correlacionó con la ACU observada. Sólo el 54,2% de las ACU observadas se encontraron dentro de los percentiles 5 y 95 ($p = < 0,001$), por lo que sólo dos tercios de las pacientes se encontraban dentro de los parámetros de normalidad. No se evidenció correlación entre el ACU y la EG, al querer realizar un nomograma propio ($p = 0,99$). No se encontró relación con los parámetros de biometría fetal y tampoco una correlación significativa con el peso del recién nacido, la talla, el perímetro cefálico ni la EG al parto. El Apgar fue bueno estable en todos los casos fue una constante, y no se lo correlacionó. Las pacientes a las que se les practicó una cesárea mostraron un ACU significativamente menor con respecto a las pacientes que tuvieron parto normal ($p < 0,05$).

626 Conclusión: No se encontró correlación entre la EG, la biometría fetal y los resultados perinatales con respecto al ACU. Nuestra población no fue extrapolable a nomogramas ya realizados.

PALABRAS CLAVE

Cordón umbilical. Ecografía. Medición. Biometría fetal. Nomograma

ABSTRACT

Aim: (a) To evaluate the umbilical cord in normal pregnancies using ultrasonography in the third trimester with a view to obtaining gestational age values according to reference tables. (b) To compare umbilical cord measurements with fetal biometry, length, weight and perinatal outcomes to determine whether this type of correlation exists in our population and whether it could be used to establish values of normality that would help to diagnose abnormalities.

Material and methods: From July 2001 to June 2002 we studied 48 pregnant women that have been controlled by ultrasound from week 28 to 38 of gestation. We just included patients with normal and controlled pregnancies, without any associated pathology. We obtain biparietal diameter, abdominal circumference, femoral long measurement, and umbilical cord diameter through a transversal cut of the umbilical area. Gestational age was obtain by last menstruation and by ultrasound according with biometry. measurement of the umbilical cord was compared with a nomogram of the gestational age (GA) performed by the Obstetric and Gynaecology Department of the Insubria University in Italy. We registered the type of birth the GA at birth, APGAR score length, weight, cephalic diameter, and eventually complications. For calculate the normal umbilical cord area according to the gestational age by last menstruation we use the Raio et al equations to construct the corresponding nomogram. It was apply statistics methods with an alfa of 5%.

Results: LMP-based gestational age was highly correlated with ultrasound measurements. Theoretical

UCA was not correlated with observed UCA. Only 54.2% of UCAs were found to be within the 5th and 95th percentiles ($P=0.001$), and consequently only two-thirds of the patients were within the parameters of normality. No correlation was found between UCA and gestational age, when attempting to construct a nomogram for our population ($P=.99$). No association was found between UCA and fetal biometry parameters. No significant correlation was found with weight, length, head circumference or gestational age at delivery. Apgar score was favorable and stable in all neonates; Apgar score was thus considered a constant and was not correlated with UCA. UCA was significantly lower in women who underwent cesarean section than in those with normal deliveries ($P<.05$).

Conclusion: UCA was not correlated with gestational age, fetal biometry or perinatal outcomes. Values in our population cannot be extrapolated to existing nomograms.

KEY WORDS

Umbilical cord. Ultrasonography. Measurement. Fetal biometry. Nomogram.

INTRODUCCIÓN

La gelatina de Wharton une y protege los vasos umbilicales de la torsión y de la compresión de éstos durante el embarazo y el parto. Está compuesta por fibras colágenas que forman una red de cavidades interconectadas, espacios perivasculares y cavernosos en los que se depositan los componentes de la gelatina. Éstos son los ácidos hialurónicos y proteoglicanos disueltos en una sustancia acuosa compuesta de sales, metabolitos y proteínas plasmáticas¹.

La presencia de una morfología anormal del cordón, fácilmente demostrable mediante ecografía, parece ser un signo temprano de disturbios en el crecimiento fetal normal^{2-10,14,15}.

Los hallazgos más comunes macroscópicos en la modificación de la composición es la variación del tamaño del cordón umbilical^{2,10,12}.

Diversos estudios han demostrado que un cordón umbilical fino durante la segunda mitad del embarazo está asociado con diversas situaciones adversas durante el embarazo o parto, como oligoamnios, su-

frimiento fetal, diabetes, trastornos hipertensivos y retraso del crecimiento intrauterino^{2,6,8,9,11}.

Un estudio histomorfológico ha demostrado que los cordones umbilicales de fetos con retraso de crecimiento presentan una diferencia marcada de las estructuras, tanto macroscópica como microscópica, con respecto a los cordones de fetos con crecimiento normal¹³.

Estudios bioquímicos mostraron una alteración de la matriz extracelular en pacientes con preeclampsia⁴.

Actualmente, se ha reportado un estudio en el que se desarrolló un gráfico que correlacionaba el diámetro del cordón umbilical en el útero, medido por ecografía, con la edad gestacional (EG), marcando los valores extremos como percentiles y creando así parámetros de normalidad⁵.

El propósito de nuestro estudio es evaluar ecográficamente los cordones umbilicales de embarazos controlados y normales, durante el tercer trimestre, para obtener los valores de EG según las tablas de normalidad dadas y compararlos con la biometría fetal, la talla, el peso del recién nacido y los resultados perinatales, con el fin de observar si existe también en nuestra población este tipo de correlación y establecer el rango de normalidad para poder pronosticar afecciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

De junio de 2001 a junio de 2002, se estudió a 48 embarazadas que concurren a control ecográfico del tercer trimestre (de 28 a 38 semanas). Se determinó la EG según la fecha de la última menstruación. Los criterios de inclusión fueron: embarazo con feto único, controlado, normal, sin afecciones crónicas como diabetes, hipertensión, etc.

Se realizó una ecografía vía transabdominal, siempre con el mismo operador, con un equipo ATL. Se realizó una ecografía durante el tercer trimestre (28-38 semanas), y se determinó el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia abdominal (CA), el largo del fémur (LF) y el área de cordón umbilical (ACU) al corte transversal justo en la salida de éste del abdomen del feto, midiendo su diámetro y área. La EG ecográfica se determinó por promedio de la EG correspondiente a DBP, CA y LF. Se tomaron los valores obtenidos y se correlacionaron con el gráfico de normalidad realizado por el Departamento de Obstetricia y Ginecología de la Universidad de la Insubria, Italia.

Se registraron luego la vía de nacimiento, la EG al momento del mismo, la puntuación en la prueba de Apgar, la talla, el perímetro cefálico y el peso al nacer. Se descartó a aquellas pacientes con complicaciones maternas o neonatales.

Métodos estadísticos aplicados

Para el cálculo del ACU normal o teórica según la EG por la fecha de la última menstruación (FUM) se utilizaron las siguientes ecuaciones de Raio et al² para construir el nomograma correspondiente:

– ACU media teórica para EG = $-28,98-9,628x + 1.133x^2-0,01918x^3$, siendo x la EG por FUM.

– Desviación estándar (DE) de ACU para EG = $-72,7 + 5,914x-0,08004x^2$, siendo x la EG por FUM.

– Centiles 5 y 95: media \pm 1,645 DE; y centiles 10 y 90: media \pm 1,28 DE.

– Los *scores* de DE (*Z score*), para establecer el grado en que se aleja el ACU observada respecto a lo normal (ACU teórica), se determinaron con la fórmula:

$$\text{ACU observada} - \text{ACU media teórica} / \text{DE}$$

Se utilizó la regresión polinomial para identificar la curva que mejor se ajustaba al valor de ACU en función de la EG por FUM. El grado de correlación correspondiente se informó en términos de coeficiente de regresión (R).

Los análisis de correlación bivalente se realizaron mediante el coeficiente no paramétrico de Spearman, el contraste entre series independientes de variables de distribución simétrica mediante la prueba de Student y de variables de distribución asimétrica mediante la prueba de Mann-Whitney. El contraste de valores apareado entre ACU observada y teórica se realizó mediante la prueba de suma de rangos señalados de Wilcoxon.

Todas las pruebas fueron se realizaron a 2 colas, y se definió un alfa del 5% ($p < 0,05$) para establecer la significación estadística.

RESULTADOS

La serie de 48 embarazadas tenían una edad promedio de $29,1 \pm 5,2$ años, con un rango comprendido entre 17-40 años. El 50% de las embarazadas eran nulíparas y primigestas, y el 50% restante, múltiparas.

628

El parto de las embarazadas de la serie (tabla 1) se realizó a término en todos los casos (promedio 39 ± 1 semanas de EG), el 41,7% por cesárea y el 58,3% por vía vaginal, en todos los casos con recién nacidos vivos sanos, de evolución favorable (el 95,8% con 7 o más puntos en la prueba de Apgar en el primer minuto y 9 puntos a los 5 min). Nacieron 20 varones y 28 mujeres, con un peso promedio de 3.343 ± 342 g (todos adecuados para la EG) y con $50 \pm 1,5$ cm de talla.

La biometría fetal se realizó a las $34,13 \pm 2,83$ semanas promedio de EG por FUM. La EG estimada por biometría fetal resultó de $34,11 \pm 2,84$ semanas promedio, sin significación estadística frente a la EG estimada por FUM ($p = 0,84$), con una excelente correlación entre ambas ($r = 0,93$; $p < 0,001$), y un error estándar de ± 1 semana en la determinación ecográfica.

La biometría de cada parámetro ecográfico se muestra en la tabla 2, donde el ACU observada resultó con una mediana de $208,5 \text{ mm}^2$ (rango intercuartílico [RIC] = 170-250), dentro de un rango amplio comprendido entre 110 y 460 mm^2 . A partir de la EG por FUM al momento de la ecografía, se determinó el ACU teórica según la ecuación de Raio et al^{2,5}; se obtuvo una mediana $194,7 \text{ mm}^2$ (RIC = 190-198), dentro de un rango muy estrecho comprendido entre 169-200 mm^2 .

Según el nomograma de Raio et al^{2,5}, para una EG entre 28 y 38 semanas se espera, efectivamente, una variación pequeña en el ACU estimada (rango 169-200 mm^2), con una DE en un rango estrecho de 30 a $36,5 \text{ mm}^2$, un centil 5 entre 119-140 mm^2 y un centil 95 entre 218 y 259 mm^2 (fig. 1).

Concordancia entre el ACU observada y esperada o teórica

Se observó una diferencia significativa entre el ACU observada por ecografía y la mediana de ACU teórica definida a partir del nomograma de Raio et al^{2,5} (prueba de Wilcoxon, $p = ,065$) (fig. 1, las líneas negra y roja deberían estar muy próximas o coincidir). A su vez, tampoco se verificó una correlación significativa entre el ACU observada y esperada ($r = 0,01$; $p = 0,93$) (las líneas roja, azul y verde deberían mostrar la misma tendencia curvilínea suave que muestran los valores normales en función de la EG [fig. 1]). Estos resultados nos sugieren que el ACU

Tabla 1. Descripción de las características al final del embarazo de las pacientes seleccionadas

Variables final de embarazo	Descripción
Cesáreas, % (n)	41,7 (20)
Edad gestacional al parto (semanas)	$39,0 \pm 1,0$
Peso al nacer (g)	3.343 ± 342
Talla (cm)	$49,9 \pm 1,5$
Sexo recién nacido (M/F)	20/28
Apgar 1.º min ≥ 7 puntos, % (n)	95,8 (46)
Apgar 5 min 9 puntos, % (n)	95,8 (46)

Tabla 2. Mediana y rango de los distintos parámetros ecográficos resultantes de la biometría fetal

Parámetros ecográficos (Biometría)	Mediana (rango)
Diámetro biparietal (mm)	84,50 (67-95)
Circunferencia abdominal (mm)	299,50 (229-357)
Medida de fémur (mm)	66,00 (53-75)
ACU (mm^2)	208,50 (110-460)
ACU teórico según Raio et al (mm^2)	194,64 (169-200)
ACU rango DE teórica*	30,0-36,5
ACU z-score	$0,679 \pm 2,05$
Peso fetal (g)	2.375 (1.137-3.763)

ACU: área del cordón umbilical.

*Rango de desviación estándar (DE) teórica para embarazos entre 28-38 semanas de edad gestacional.

observada no concordó con el ACU teórica en la medida de lo esperado.

Más aún, sólo el 54,2% de las ACU observadas ($n = 26$) estaba comprendido entre los centiles 10 y 90 de los valores normales; según el ACU teórica se encontró el 80% ($p < 0,001$). Fuera del rango centil 5-95 de los valores normales (es decir, ACU presumiblemente patológica), se encontró hasta el 37,5% de las ACU ($n = 18$), en vez de menos del 10% según el ACU teórica, diferencia claramente significativa ($p < 0,001$).

Por otra parte, el z-score de las ACU (DE en que se aleja el valor observado respecto al ACU teórica) fue de $0,68 \pm 2,05$, lo cual es una ACU mayor a la de Raio et al ($+0,68$ DE en promedio), al mismo tiempo que la $DE \pm 2,05$ supone que, como máximo, 2/3 de las pacientes se encontrarán dentro de la normalidad (situación que corroboramos en el apartado previo).

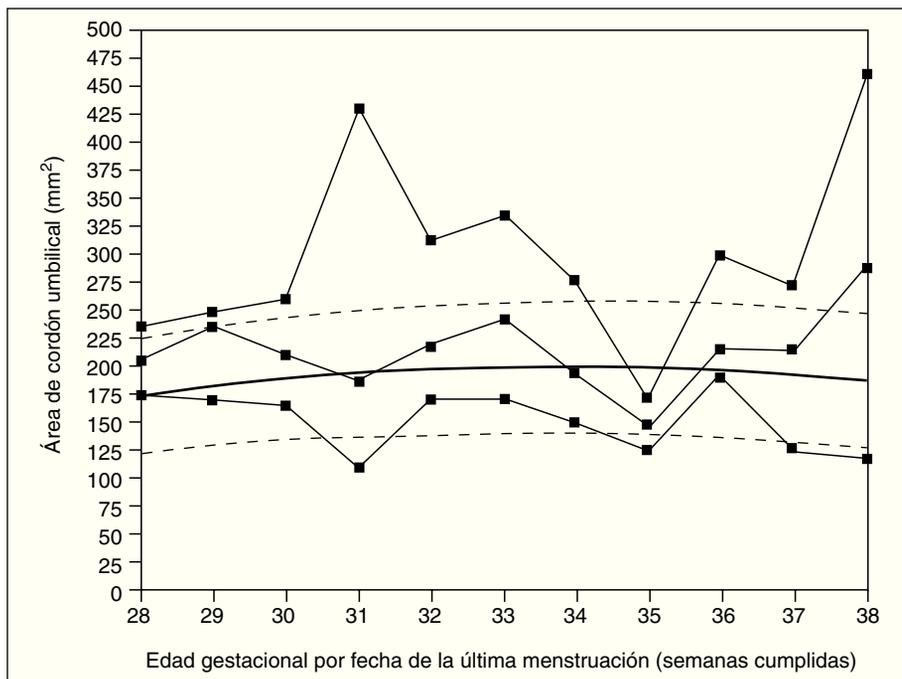


Figura 1. Área de cordón umbilical al corte transversal ecográfico en función de la edad gestacional. Fracción del nomograma correspondiente a las 28-38 semanas según la ecuación de Raio et al⁵ (mediana, centiles 5y 95), y valores de mediana mínimos y máximos del área determinada en nuestro centro.

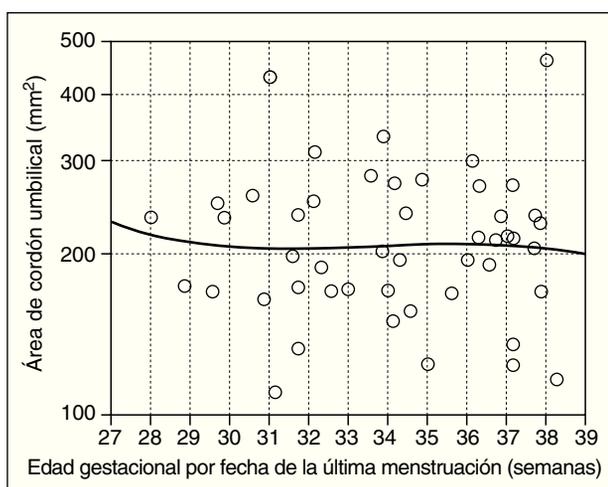


Figura 2. Correlación entre el área del cordón umbilical observada y la edad gestacional por fecha de la última menstruación en embarazadas de nuestro servicio entre las 28 y 38 semanas de gestación.

Correlación entre el ACU observada y la EG por FUM en el momento de la biometría

No evidenciamos una correlación significativa entre el ACU y la EG (fig. 2; regresión polinomial $r =$

0,02; $p = 0,99$). En la figura 1, la línea negra continua señala la mediana de ACU teórica; las líneas negras discontinuas, los percentiles 5 y 95 de valores normales para ACU; la línea roja, la mediana del ACU observada; la línea verde, valores mínimos de ACU observada, y la línea azul, valores máximos de ACU observada.

Correlación entre el ACU observada y otros parámetros de biometría fetal

El ACU estimada en nuestras embarazadas de 28 a 38 semanas no mostró correlación estadísticamente significativa con el DBP ($r = 0,03$; $p = 0,85$), con la CA ($r = 0,07$; $p = 0,62$) ni con el LF ($r = 0,04$; $p = 0,80$). Tampoco se encontró en correlación con el peso fetal ecográfico ($r = 0,08$; $p = 0,56$) o con la EG ecográfica determinada por otros parámetros ($r = 0,06$; $p = 0,68$).

Por el contrario, y a modo de ejemplo, el DBP mostró una correlación significativa con la CA, el LF y peso fetal ecográfico ($r = 0,92$ a $0,96$; $p < 0,001$ en todos los casos), al mismo tiempo que una excelente correlación con la EG por FUM ($r = 0,93$; $p < 0,001$).

630 Correlación entre el ACU observada y los resultados perinatales

El ACU observado entre las 28 y 38 semanas no guardó correlación significativa con el peso del recién nacido ($r = 0,18$; $p = 0,23$), tampoco con la EG al parto ($r = -0,10$; $p = 0,52$), talla del recién nacido ($r = 0,07$; $p = 0,64$) ni su perímetro cefálico ($r = 0,13$; $p = 0,38$).

Recordemos que 96% o más de los recién nacidos tuvieron una puntuación en la prueba de Apgar al minuto y a los 5 min dentro de rangos estrechos e ideales, por lo que más que una variable el Apgar ha sido una constante, y por ello carece de sentido correlacionarlo con el ACU.

Un hallazgo fue la evidencia de cierta relación entre ACU y cesárea. Observamos que las pacientes cuya modalidad de parto fue la cesárea mostraban un ACU significativamente menor respecto a las pacientes con parto por vía vaginal (prueba de Mann-Whitney: $p < 0,05$; fig. 3).

DISCUSIÓN

Si es correcta la construcción del nomograma para la definición de valores normales de ACU según la EG (coherencia o validez interna)³, si es reproducible en una población distinta de la población para la que se definió (validez externa) —ya que la población italiana es muy parecida racialmente a la nuestra—, si es correcta la aplicación de la técnica ecográfica en nuestras embarazadas para evaluar el ACU efectivamente y si nuestras embarazadas están correctamente definidas como mujeres sanas con embarazo normal y de buena o normal evolución obstétrica y neonatal, entonces los valores de ACU determinados en nuestras pacientes (ACU observada) deberían de haber concordado con el ACU teórica o esperada y, por supuesto, guardado correlación con la EG por FUM y la EG por ecografía a partir de otros parámetros. Pero sólo el 54,2% de las ACU observadas estaba comprendido entre el centil 10 y 90 de valores normales según el ACU teórica, cuando deberían haberse encontrado al menos el 80% de las embarazadas³, o como máximo el 10% de las ACU observadas deberían haberse encontrado fuera del rango centil 5-95 de los valores normales (es decir, ACU presumiblemente patológica), cuando se encontraron realmente hasta el 37,5% de las ACU³. Esto también implica que nuestras pacientes tienden a mostrar una ACU superior a lo normal.

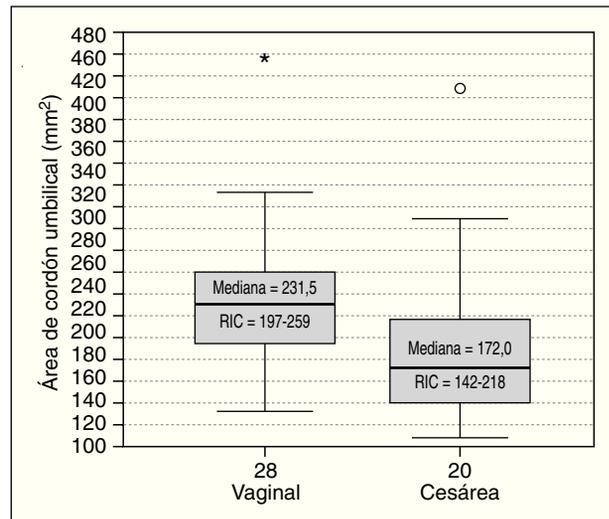


Figura 3. Boxplot de la distribución de valores de área de cordón umbilical (edad gestacional, 28-38 semanas) según la modalidad de parto.

Estos resultados nos obligan a pensar que las diferencias raciales pueden influir, a pesar de que nuestra población es en un 80% europea y de un nivel socioeconómico aceptable, al igual que los italianos del norte y Suiza, lugares donde fue realizado el nomograma.

Por otra parte, no se encontró correlación con la edad gestacional, a pesar de que se esperó una correlación marcada entre el ACU y la EG por FUM en el período de 28-38 semanas, dado que el ACU no sufriría amplias variaciones durante ese período, más aún: el ACU permanecería prácticamente estable a pesar del avance de las semanas, salvo que esté en proceso un efecto de corrección o regresión a la media (p. ej., un ACU baja a la semana 28 que tiende a corregirse hacia el término de embarazo)¹. Raio et al⁴ mencionan que sólo retrasos de crecimiento intrauterino, preeclampsia o defectos cromosómicos pueden alterar el ACU, ya que de lo contrario la DE es mínima en el tercer trimestre.

No se encontró una correlación entre los parámetros de biometría fetal, a diferencia de lo observado por Raio et al⁵.

Debemos destacar que la frecuencia de primigestas o de nulíparas fue la misma entre pacientes con parto vaginal y parto por cesárea. No obstante, la ligera diferencia de ACU entre pacientes con y sin cesárea podría obedecer a una suma de factores o a

variables confusión, relacionados o dados por una edad promedio materna significativamente mayor en cesáreas respecto a partos (31 frente a 28 años), y a que la EG al momento de la ecografía fue ligeramente menor en las primeras. Otra de las posibilidades que se deben considerar es que se ha reportado que un cordón umbilical más delgado puede deberse a ciertas alteraciones de la matriz extracelular, por lo que puede estar expuesto a torsiones o compresiones¹, que se manifestarían en el monitoreo fetal intraparto, y ser la causa de una cesárea.

Sería de utilidad analizar una mayor cantidad de casos para observar si la diferencia encontrada entre las cesáreas y los partos normales se manifiesta con una mayor significación o se descarta totalmente.

Raio et al² han considerado que el bajo rango de variación del tamaño del cordón en el último trimestre permite observar afección actual pero no prevenirla, por lo que construyeron tablas de normalidad durante el primer trimestre, con el fin de poder predecir ciertas afecciones y prevenirlas, lo

que, en el futuro, sería de mucho interés para observar si en esa EG podemos construir un nomograma y observar si existe una correlación, con la consiguiente implicación clínica que esto significaría.

En conclusión, en nuestra población fue imposible crear un nomograma ya que no hay correlación con la EG. No se correlaciona tampoco con la biometría ni con los resultados perinatales estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la realización de este trabajo a todos los médicos residentes y de *staff* del Servicio de Diagnóstico por imágenes, ya que sin el esfuerzo y la voluntad de ellos este trabajo no hubiera sido posible. Por otra parte, al Dr. Fabio Ghezzi y colaboradores, que me permitieron acceder a bibliografía esencial para que pudiéramos seguir adelante con la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ghezzi F, Raio L, Di Naro E, Franchi M, Brühwiler H, D'Addario V, et al. First trimester sonographic umbilical cord diameter and growth of the human embryo. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18:348-51.
2. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Franchi M, Maymon E, Mueller MD, et al. Prenatal diagnosis of a «lean» umbilical cord: a simple marker for fetuses at risk of being small for gestational age at birth. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1999;13:76-80.
3. Ghezzi F, Raio L, Di Naro E, Franchi M, Balestreri D, D'Addario V. Nomogram of Wharton's jelly as depicted in the sonographic cross section of the umbilical cord. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18:121-5.
4. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Franchi M, Bolla D, Schneider H. Altered sonographic umbilical cord morphometry in early onset preeclampsia. *Obstet Gynecol (USA).* 2002;100:311-6.
5. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Gomez R, Mueller MD, Maymon E, et al. Sonographic measurements of the umbilical cord and fetal anthropometric parameters. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1999;83:131-5.
6. Ghezzi F, Raio L, Di Naro E, Franchi M, Buttarelli M, Schneider H. First Trimester Umbilical cord diameter: A novel marker of fetal aneuploidy. *Ultrasound Obstet Gynecol (England).* 2002;19:235-9.
7. Goodlin RC. Fetal dysmaturity, «lean cord», and fetal distress. *Am J Obstet Gynecol.* 1987;156:716.
8. Singh SD. Gestational diabetes and its effect on the umbilical cord. *Early Hum Dev.* 1986;14:89-98.
9. Ali FMA, Fateen B, Ezzet A, Badawy H, Ramadan A, El-tobdige A. Lack of proteoglycans in Wharton's jelly of the human umbilical cord as a cause of unexplained fetal loss in diabetic infants. *Obstet Gynecol.* 2000;95:61S.
10. Weissman A, Jakobi P, Bronshtein M, Goldstein I. Sonographic measurements of the umbilical cord and vessels during normal pregnancies. *J Ultrasound Med.* 1994;13:11-4.
11. Weissman A, Jakobi P. Sonographic measurements of the umbilical cord in pregnancies complicated by gestational diabetes. *J Ultrasound Med.* 1997;16:691-94.
12. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Gomez R, Saile G, Brühwiler H. The clinical significance of antenatal detection of discordant umbilical arteries. *Obstet Gynecol.* 1998;91:86-91.
13. Di Naro E, Ghezzi F, Raio L, Franchi M, D'Addario V, Lanzillotti G, et al. Umbilical Vein Blood Flow in Fetuses with Normal and Lean Umbilical Cord. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000. In Press.
14. Sepulveda W, Leible S, Ulloa A, Ivankovic M, Schmapp C. Clinical significance of first trimester umbilical cord cysts. *J Ultrasound Med (USA).* 1999;18:95-9.
15. Hata T, Manabe A, Aoki S, Migazaki K, Yoshino K, Yamamoto K. Three-dimensional intrauterine sonography in the early first-trimester of human pregnancy: preliminary study. *Hum Reprod (England).* 1998;13:740-3.