

CORRELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL Y CIRCUNFERENCIA DEL MUSLO PARA EL CÁLCULO DEL PESO FETAL EN FETOS SIN EVIDENCIA ECOGRÁFICA DE MALFORMACIONES

JORGE ALBERTO BIANCHI TELLES, ELOÁ SACHET NUERNBERG

RESUMEN

Introducción: Los trastornos del crecimiento fetal constituyen un capítulo importante dentro de las patologías materno-fetales y la estimación del peso fetal es de fundamental importancia en el seguimiento de situaciones obstétricas asociadas al crecimiento fetal anormal. Se ha demostrado que la medición por ultrasonido en serie de la circunferencia del muslo fetal (CM) es un parámetro excelente para identificar desviaciones en el crecimiento y desarrollo fetal después del segundo trimestre del embarazo.

Objetivo: Buscar una correlación entre la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo fetal, de cara a la estimación del peso fetal. **Método:** Se realizó un estudio descriptivo transversal a través de la evaluación de la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo fetal, buscando una correlación entre estos parámetros, con el fin de estimar el peso fetal.

Resultados: Se evaluaron 75 gestantes con una edad media de 24,7 años y múltiples comorbilidades, en su mayoría caucásicas y no fumadoras. Se observó una correlación positiva en la evaluación de la circunferencia del muslo entre los examinadores 1 y 2, con una correlación significativa entre los pesos fetales estimados por la circunferencia del muslo y por la circunferencia abdominal.

Conclusión: Existe una buena correlación entre la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo fetal. El factor de corrección entre las dos medidas de 2.32, previamente calculado por nuestro grupo con base en tablas de la literatura, demostró ser confiable en este trabajo, sin embargo se demostró que existe un cambio significativo en esta correlación a partir de las 32 semanas, requiriendo una corrección del factor para 2,10 después de esta edad gestacional. La medición del muslo fetal parece ser un parámetro biométrico reproducible y útil en fetos con patologías que impiden la medición de la circunferencia abdominal.

PALABRAS CLAVE: CIRCUNFERENCIA DEL MUSLO, PESO FETAL, GASTROSQUISIS, ONFALOCELE, CÁLCULO DEL PESO FETAL, PESO EN MALFORMACIONES FETALES

INTRODUCCIÓN

Los trastornos del crecimiento fetal constituyen un capítulo importante dentro de las patologías materno-fetales¹. Tanto la macrosomía como la restricción del crecimiento fetal (RCF) están relacionadas con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perinatal, incluidas las consecuencias posnatales tardías².

Al evaluar 82.361 recién nacidos (RN) a término, McIntire et al³ observaron que la incidencia de muerte neonatal, las puntuaciones de Apgar por debajo de tres y el pH de la sangre de la arteria umbilical por debajo de siete son significativamente más altos en aquellos con un peso estimado por debajo del tercer percentil que en los que pesan por encima de este umbral. En un estudio retrospectivo con 1.376 gestantes, Smith-Bindman et al⁴ observaron que los fetos por debajo del percentil⁵ para la edad gestacional tienen mayor riesgo de parto prematuro, prematuridad extrema, hospitalización prolongada en sala cuna, ingreso en la unidad de cuidados intensivos y muerte neonatal.

La estimación del peso fetal es de fundamental importancia

en el seguimiento de situaciones obstétricas asociadas al crecimiento fetal anormal⁵. Es fundamental que esta estimación sea lo más precisa posible, para poder tomar mejores decisiones⁶.

Los intentos iniciales de estimar el peso fetal mediante ecografía bidimensional (US2D) se realizaron utilizando medidas fetales individuales como el diámetro biparietal (DBP) o la circunferencia abdominal (CA)⁷. Estudios posteriores demostraron que el uso de múltiples mediciones fetales mejoró la precisión de la estimación del peso fetal. Se proponen muchas fórmulas con medidas bidimensionales (2D) para estimar el peso del producto de la concepción, produciendo errores que pueden alcanzar el 20% del peso fetal real. Se sabe que estos errores pueden ser aún mayores en fetos de muy bajo peso al nacer o macrosómicos⁸.

Históricamente, las fórmulas más utilizadas para la predicción del peso fetal fueron las de Shepard et al⁹, evaluando el diámetro biparietal y la circunferencia abdominal, pero los estudios liderados por Hadlock^{10,11} siguen siendo los más creíbles

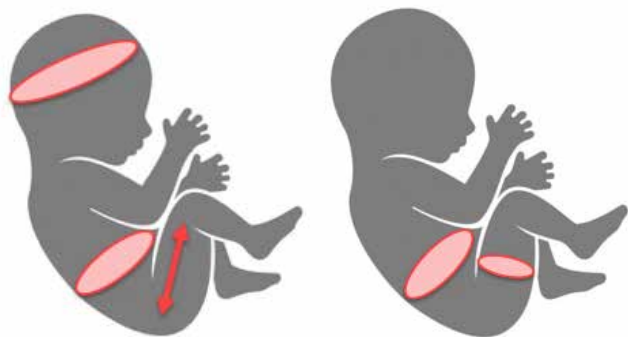
1. Hospital Materno Infantil Presidente Vargas – Porto Alegre - RS

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA
JORGE ALBERTO BIANCHI TELLES
Rua Desembargador Moreno Loureiro Lima, 195 / 1201, CEP
90450-130, Bairro Bela Vista, Porto Alegre-RS
E-mail: jorge@telles.med.br

a nivel mundial, especialmente en lo que se refiere al cálculo del peso fetal, ya que su gráfico y tabla expresaron el resultado de una muestra de población específica seleccionada para sus estudios. La mayoría de las fórmulas se basan en la biometría por ecografía, que utiliza la circunferencia abdominal como elemento principal en el cálculo, con una precisión fantástica ya probada científicamente. Los trabajos de Hadlock^{10,11} muestran que son necesarias al menos tres medidas fetales: diámetro biparietal o perímetro cefálico, como indicador del crecimiento cefálico; perímetro abdominal con indicador de crecimiento del tronco; y finalmente, la longitud del fémur, como indicador del crecimiento de las extremidades y reflejo de la estatura fetal. Sin embargo, el principal indicador de la nutrición fetal y, por tanto, fundamental en la estimación del peso, sería la circunferencia abdominal. La motivación de este estudio se debe a la necesidad de estimar el peso real del feto, cuando no se puede evaluar la circunferencia abdominal, como en fetos con gastrosquisis, onfalocelo y ascitis, patologías que modifican la circunferencia abdominal, resultando en un peso estimado poco confiable.

Se ha demostrado que la medición ecográfica seriada de la circunferencia del muslo fetal (CM) es un excelente parámetro para identificar desviaciones en el crecimiento y desarrollo fetal después del segundo trimestre del embarazo¹². Su uso como parámetro biológico complementario en patologías como la diabetes mellitus gestacional (DMG) o en patologías que provocan restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), especialmente en el tipo asimétrico, está bien documentado. Se basa en la capacidad inherente del muslo fetal para acumular tejidos blandos y su crecimiento lineal en volumen, área y circunferencia¹³.

La sistematización de la técnica de medición del muslo fetal se debe a Warda^{13,14} quien, en 1986, estableció el plano de corte específico para esta medición. El sitio más confiable para esta medición se encuentra en la unión de los tercios superior y medio del muslo, a nivel del agujero nutricional proximal del fémur e inserción del tendón del músculo aductor largo en la línea áspera. Es en este punto es que ocurre el cambio de forma poligonal a ovalada o redonda del fémur – figuras 1 y 2.



Figuras 1 y 2. Los dibujos esquemáticos muestran los sitios utilizados para las mediciones fetales con el fin de estimar el peso fetal.

Más recientemente, la introducción de la ecografía tridimensional (US3D) ha desencadenado el resurgimiento de la evaluación volumétrica de las extremidades fetales e, indirectamente, del crecimiento y la nutrición fetal¹⁵. Como el volumen de las extremidades fetales ya está bien establecido como marcador de crecimiento y nutrición, varios estudios han utilizado estos parámetros como predictores del peso al nacer, obteniendo resultados más fiables que las fórmulas tradicionales utilizadas por la ecografía bidimensional¹⁶. Sin embargo, la realidad de Brasil y de otros países en desarrollo exige que las soluciones sean de menor costo, aunque no sean el mejor recurso desde el punto de vista científico¹⁷.

La correcta identificación de las desviaciones del crecimiento fetal es fundamental, lo que implica una mejor atención materna, un mayor número de retornos a las citas médicas e incluso la realización de ecografías seriadas de control. Por lo tanto, evaluar correctamente el peso fetal influye en el pronóstico fetal del embarazo.

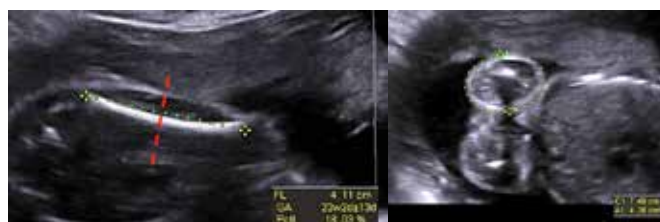
El propósito de este artículo es buscar la mejor correlación entre la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo fetal, con vistas a la estimación del peso fetal. El resultado de este estudio apoyó la elaboración de un protocolo por parte de nuestro servicio para el uso de la circunferencia del muslo para evaluar el peso fetal.

MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo prospectivo de corte transversal. Este estudio se realizó en el sector de Medicina Fetal de nuestro hospital. La muestra estuvo conformada por gestantes que tuvieron fetos sin malformaciones ecográficas evidentes durante el embarazo, a quienes se les realizó ecografía obstétrica en el sector de Medicina Fetal de nuestro hospital.

La recolección de datos ocurrió de agosto/2018 a octubre/2018. La circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo fetal fueron evaluadas durante el examen de ultrasonido de las mujeres embarazadas y se verificó la correlación entre estas medidas para permitir una estimación del peso fetal. Se excluyó del estudio a los pacientes sometidos a ecografía que presentaban malformaciones ecográficas fetales que modificaban los resultados de la valoración del perímetro abdominal y del muslo fetal.

Para evaluar la circunferencia del muslo se obtuvo una imagen longitudinal del fémur, seguida de un corte transversal de la mitad del muslo y se realizó la medición de la circunferencia del muslo fetal (ver figuras 3 y 4).



Figuras 3 y 4. Imagen ecográfica del muslo fetal, siendo la primera imagen el plano longitudinal seguido de un corte transversal de la mitad del muslo.

Las variables recolectadas fueron las características maternas de la muestra, tales como: edad de la paciente, edad gestacional, etnia, comorbilidades, valoración del perímetro abdominal, valoración del perímetro del muslo fetal, peso fetal estimado por perímetro abdominal y peso fetal estimado por muslo fetal.

En un estudio anterior de nuestro grupo ¹⁸, presentado en la Jornada Gaúcha de Ultrasonografía, se observó una correlación positiva de 0,993 en todas las edades gestacionales (EG) entre la tabla que expresa los valores normales de referencia para la circunferencia abdominal fetal publicada por Hadlock ^{10,11} en 1984 y la tabla que expresa los valores normales de referencia de la circunferencia del muslo publicada por Vitzileos ¹² en 1985. El factor de corrección calculado de una medida a la otra fue de 2,32 (constante). Así, el peso fetal se calculó reemplazando la medida de CA con el resultado de la fórmula $CA = CM \times 2,32$. Luego, se estimó el peso fetal a partir del diámetro biparietal, la circunferencia del cráneo, la longitud del fémur y la circunferencia del muslo multiplicado por 2,32.

Teniendo en cuenta que la presente investigación se desarrolló con gestantes que iban a ser valoradas por ecografía para valoración fetal de rutina, no hubo riesgo para las pacientes, ya que no se realizó ningún procedimiento adicional.

Todos los datos recolectados fueron registrados en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel (2007). Se realizaron análisis descriptivos de la muestra, con presentación de los resultados en valores absolutos y relativos a través de tablas y gráficos. El análisis estadístico se realizó utilizando el software Epi Info versión 3.5.1 y los resultados se presentarán en frecuencias absolutas y relativas.

El estudio fue sometido a la consideración y evaluación del Comité de Ética e Investigación con Seres Humanos del hospital y tuvo como objetivo cumplir con los estándares internacionales y la legislación nacional vigente y que regula la investigación con seres humanos, y toda la información obtenida fue utilizada única y exclusivamente con fines de investigación. Además, se garantiza la confidencialidad de los participantes, siendo la difusión de los resultados únicamente de forma colectiva y en círculos científicos.

Se incluyeron en el estudio solamente las pacientes que aceptaron participar en este proceso, previa información y firma del consentimiento informado.

RESULTADOS

La muestra final del estudio estuvo constituida por 75 gestantes, con una mediana de edad de 23 años (desviación estándar = 8,3 años) y con una edad mínima de 12 años y máxima de 40 años (tabla 1). Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar correctamente las edades de estos pacientes y esta prueba mostró un resultado significativo, o sea, $p\text{-valor} < 0,05$, rechazando la hipótesis de normalidad. Por lo tanto, la mediana representaría mejor la distribución por edades.

			Estadísticas	Error estándar
Media			24,773	0,9643
95% Intervalo de confianza	Limite de Inferior		22,852	
		Limite Superior	26,695	
5% Media Recortada			24,585	
Mediana			23,000	
EDD	Variación		69,745	
	Desviación estándar		8,3514	
	Mínimo		12,0	
	Máximo		40,0	
	Alcance		28,0	
	Rango intercuartilico		14,0	
	Torsión		0,218	0,277
	Curtosis		-1,256	0,548

Tabla 1 - Evaluación de la edad de los pacientes

Se incluyeron en el estudio mujeres que tenían una edad gestacional entre 20 y 40 semanas de gestación (figura 5).

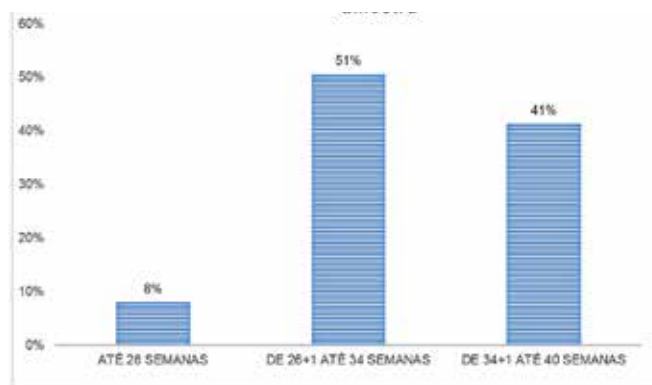


Figura 5. Ilustra el gráfico según la valoración de la edad gestacional

También se evaluaron las etnias de los pacientes presentes en el estudio. Entre ellos podemos verificar que 46 pacientes se autodenominaron blancos, lo que correspondió al 61,3% de los casos, 15 pacientes se autodenominaron de origen afrodescendiente, lo que correspondió al 20% de los casos, y 14 pacientes mestizos, equivalente a 18,7% (tabla 2).

Otro problema observado en el presente estudio fue el

tabaquismo entre estas mujeres embarazadas. Se observó que 67 pacientes (89,3%) declararon no ser fumadores durante el estudio, mientras que ocho pacientes (10,7%) mantuvieron ese hábito (Tabla 2).

	Grupos		
	hasta 25 años	de 26 a 35 años	más que 36 años
EDAD (en años) #	17 [12-25]	31 [26-35]	38 [36-40]
RAZA, n (%)			
Blanca	27 (67,50%)	13 (50%)	6 (66,67%)
No Blanca	13 (32,50%)	13 (50%)	3 (33,33%)
FUMADORA, n (%)			
Si	2 (5%)	6 (23,08%)	0 (0%)
No	38 (95%)	20 (76,92%)	9 (100%)
GESTACIONES, n (%)			
1	21 (52,50%)	5 (19,23%)	1 (11,11%)
2	14 (35%)	5 (19,23%)	1 (11,11%)
3	3 (7,50%)	3 (11,54%)	2 (22,22%)
≥ 4	2 (5%)	13 (50%)	5 (55,56%)

Valores presentados como mediana [12-40] # y proporciones %.

Tabla 2 – Características clínicas gestacionales demográficas del estudio (N=75)

Entre los pacientes evaluados, algunas gestantes de este grupo presentaron las siguientes comorbilidades, tales como: bulimia, trastorno depresivo, placenta previa, diabetes mellitus gestacional, hipertensión arterial sistémica, preeclampsia, epilepsia, hipotiroidismo, hipertiroidismo, VIH, consumo de drogas, pielonefritis, sífilis, toxoplasmosis y cardiopatías.

Aproximadamente 21 pacientes no presentaron comorbilidad, lo que equivale al 28% de las gestantes evaluadas. Dos pacientes (2,7%) tenían hipotiroidismo, un paciente (1,3%) tenía hipertiroidismo, un paciente (1,3%) tenía asma, un paciente (1,3%) tenía bulimia, un paciente (1,3%) tenía % informó epilepsia, un paciente (1,3%) refirieron sífilis, dos pacientes (2,7%) refirieron depresión, cinco pacientes (6,5%) tenían VIH, siete pacientes eran consumidores de drogas (9,1%), siete pacientes (9,1%) refirieron hipertensión arterial crónica, nueve pacientes (11,7%) tenían toxoplasmosis, 12 pacientes (15,9%) reportaron diabetes mellitus gestacional (figura 6).



Figura 6. Ilustra el gráfico con comorbilidades maternas.

En este estudio se evaluó el peso fetal estimado en fetos sanos que no presentaron ninguna malformación ecográfica aparente. Se evaluaron la circunferencia abdominal fetal y la circunferencia del muslo fetal y, a partir de estos datos, se estipularon los pesos fetales estimados por estos dos elementos.

Cuando se evaluó la circunferencia del muslo fetal, este dato se multiplicó por una constante, en este caso 2,32 (constante que se encuentra al dividir las circunferencias abdominales por las circunferencias de los muslos fetales en los trabajos de Hadlock^{10,11} y Vintizileus¹², para obtener una circunferencia abdominal estimada por el muslo ya partir de estos datos se estipula el peso fetal estimado.

En cuanto a la evaluación de la circunferencia abdominal, el promedio fue de 28,5 cm con un peso fetal promedio estimado de 2130,7 gramos, con una desviación estándar de aproximadamente 822,43 gramos. El peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluado por el examinador número uno presentó un promedio de 2499,66 gramos con una desviación estándar de 1166,57 gramos. El peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluada observada por el examinador número dos tuvo un promedio de 2373,08 gramos, con una desviación estándar de 1056,31 gramos (Tabla 3).

Aspectos tangibles	CA	PFCA	CMI	PFECM1	CM2	PFECM2
		(g)		(g)		(g)
Media	28,5		31,1	2499,6	30,2	2373
		2130,7				
Mediana	29,2	2170	31,7	2446	30,3	2296
Moda	29,2	340,0	29,6	2349	27,8	321
Percentil 25	26	1595	26,68	1576	26,2	1559
50	29,2	2170	31,7	2446	30,3	2296
75	32,2	2813	37,1	3546	34,9	3133

Tabla 3 – Evaluación de la muestra según los exámenes de ecografía con el análisis de la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo según los examinadores uno y dos.

CA = Circunferencia abdominal, CC1 = Circunferencia del muslo evaluada por el examinador uno, CC2 = Circunferencia del muslo evaluada por el examinador dos, PFECA = Peso fetal estimado conforme circunferencia abdominal, PFECM1 = Peso fetal estimado según la circunferencia del muslo evaluada por el examinador; PFECM2 = Peso fetal estimado según la circunferencia del muslo evaluado por el examinador dos; g = gramos.

El coeficiente de correlación intercalado se observó en los dos grupos evaluados por diferentes examinadores. Este coeficiente mide el grado de concordancia entre los observadores uno y dos para que podamos evaluar la reproducibilidad del estudio, y cuanto más cerca de uno, mayor concordancia. Identificamos que hubo correlación entre ambos examinadores, presentando un coeficiente de correlación de 0,951 (Tabla 4).

	Intervalo de confianza de 95%		de Teste F con Valor Verdadero				
	Correlación intraclase	Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	0,907 ^a	0,857	0,941	20,882	75	75	,000
Medidas Medias	0,951 ^b	0,923	0,970	20,882	75	75	,000

Modelo bidireccional de efectos mixtos donde los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

Tabla 4 - Correlación intraclase en los dos grupos evaluados por diferentes examinadores

Modelo bidireccional de efectos mixtos donde los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo ya sea que el efecto de interacción esté presente o no.

b. Esta estimación se calcula asumiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de otro modo no es estimable.

Con base en la evaluación de la prueba T pareada, se realizaron comparaciones entre los examinadores uno y dos y se observó que la circunferencia media del muslo entre ellos fue similar, mostrando 30,84 y 30,38, respectivamente, para el primer y segundo examinador. Como $p > 0.05$, no significativo, no rechazamos la hipótesis de que las medias son iguales (figura 7).

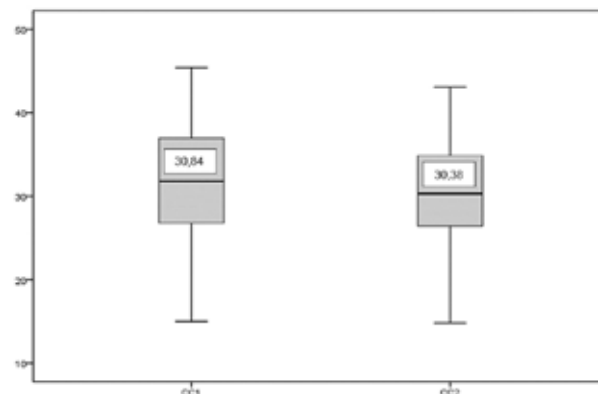


Figura 7. Ilustra el gráfico con la comparación entre la circunferencia del muslo fetal según los examinadores uno y dos
CC1: Circunferencia del muslo evaluada por el examinador uno;
CC2: Circunferencia del muslo evaluada por el examinador dos.
Para el análisis descriptivo y la evaluación de diagramas de caja, podemos suponer que no hay mucha diferencia entre la mediana y la variabilidad de los datos descritos según los examinadores uno y dos (figura 7).

Realizamos una correlación entre la estimación del muslo evaluada por ambos examinadores. Esta correlación fue de 0,92, es decir, hubo una correlación fuerte y positiva, ya que este valor fue cercano al número uno y presentó una $p < 0,05$, es decir, hubo significación en este análisis.

Al calcular el peso fetal estimado, se observó que existe una diferencia entre los cálculos de peso cuando se usa la circunferencia del muslo y la circunferencia abdominal. Esta diferencia puede haber ocurrido porque la circunferencia del muslo se multiplicó por la constante 2,32. Sin embargo, al realizar la prueba de Shapiro-Wilk, se puede ver que existe una correlación positiva entre los pesos fetales estimados por la circunferencia del muslo y por la circunferencia abdominal en ambos examinadores - figura 8.

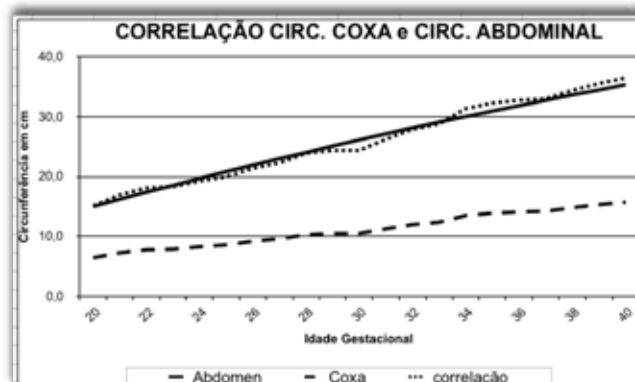


Figura 8. El gráfico ilustra una correlación positiva entre la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo.

Para confirmar la correlación entre los pesos fetales estimados por la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo, se utilizó la prueba de Kappa. Esto mostró un resultado de 0,93 cuando se relacionó con el peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluada por el examinador uno (PFECM1) y el peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluada por el examinador dos (PFECM2). También hubo una correlación de 0,96 cuando se correlacionó PFECM1 y el peso fetal estimado por la circunferencia de la cintura (PFECA); y una correlación de 0,93 al correlacionar PFECM2 y PFECA (Cuadro 5).

		N	Correlación	Error
Comparación 1	PFECM1 & PFECM2	75	0,938	0,000
Comparación 2	PFECMx1 & PFECA	75	0,960	0,000
Comparación 3	PFECMx2 & PFECA	75	0,937	0,000

Tabla 5 - Correlación de muestras pareadas

Abreviaciones: PFECM1 = peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluada por el examinador uno, PFECM2 = peso fetal estimado por la circunferencia del muslo evaluada por el examinador dos, PFECA = peso fetal estimado por circunferencia abdominal, n = muestra.

En la evaluación de la muestra también se realizó el promedio general de las constantes obtenidas mediante la comparación entre las circunferencias abdominales fetales y las circunferencias de los muslos fetales. El promedio general encontrado para esta constante fue de 2.18.

DISCUSIÓN

Los riesgos perinatales de cambios en el peso fetal ya están bien establecidos, tanto en casos de macrosomía, por la mayor posibilidad de trauma del nacimiento, como en casos de restricción del crecimiento, donde existe correlación con hipoxia fetal y aneuploidías¹⁹. El peso al nacer es, por lo tanto, un importante parámetro predictivo de morbilidad neonatal, y su correcta estimación es una herramienta en la práctica obstétrica²⁰.

Los errores en las estimaciones del peso fetal en la ecografía bidimensional (US2D), incluso en condiciones ideales, pueden oscilar entre el 7% y el 10%, pudiendo llegar al 14%, lo que aumenta el riesgo de fracaso en la evaluación obstétrica.

Actualmente existe evidencia de que el uso de extremidades fetales, asociado a medidas bidimensionales, son los mejores predictores de la estimación del peso fetal, con un margen

de error del 6% al 7%²¹.

Varios estudios han utilizado el volumen de la extremidad para estimar el peso al nacer, obteniendo resultados más fiables que las fórmulas tradicionales utilizadas por la ecografía 2D. Sin embargo, la literatura sigue siendo controvertida sobre el tema, con estudios que no muestran mejoras en la precisión con el uso de volúmenes fetales en la estimación del peso.

La muestra de este estudio estuvo compuesta por 75 gestantes, lo que puede compararse con el estudio de Nardoza¹⁹, que involucró a 81 gestantes para evaluar la estimación del peso fetal por ecografía.

En comparación con el estudio de Cavalcante²², en el que se evaluaron gestantes sanas entre 20 y 37 semanas de gestación, este estudio observó gestantes entre 20 y 40 semanas de gestación. La edad gestacional media fue de 32,2 semanas, discrepando con la mayoría de los estudios observados, como en el estudio de Nardoza¹⁹, que encontró una media de 38,5 semanas.

En este estudio demostramos la alta reproducibilidad interobservadora de la medición del tercio medio del muslo fetal mediante ecografía obstétrica, que evaluó una medida muy similar entre observadores. Esta técnica también fue observada en el estudio de Cavalcante²², donde mostró equivalencia entre las medidas del muslo fetal entre diferentes observadores.

El peso fetal estimado fue similar entre los examinadores al realizar la evaluación por la circunferencia del muslo. Comparamos el perímetro abdominal fetal con el perímetro del muslo, multiplicando este último por la constante 2,32. Sin embargo, se puede observar que existe una diferencia entre los pesos fetales estimados al comparar la circunferencia del muslo con la circunferencia abdominal.

Lo que puede haber causado esta disparidad es que la circunferencia del muslo se multiplicó por una constante de 2,32 en un intento de obtener una circunferencia abdominal estimada. Quizás esta disparidad en la valoración de los pesos se debió a que este factor utilizado (2,32) no era el número adecuado para proponer esta estimación.

El valor medio encontrado para esta constante en este estudio fue de 2,18, por lo que parece que los pesos fetales estimados por la circunferencia del muslo serían más similares al peso fetal estimado por la circunferencia de la cintura si se hubiera utilizado una constante diferente, especialmente después de las 32 semanas, cuando esto el error en la estimación es bastante evidente. Por lo tanto, un análisis más detallado de los números muestra que en realidad hay una reducción gradual en esta constante, que parece tener un cambio significativo después de las 32 semanas, por lo que los autores sugieren un cambio en esta constante a 2,10 después de esta edad gestacional.

CONCLUSIÓN

Hubo un claro cambio de patrón en las curvas comparativas de los pesos estimados por la circunferencia abdominal directamente y por la circunferencia abdominal proyectada a

través de la circunferencia del muslo de los fetos, mostrados en las figuras 9 y 10, después de las 32 semanas de gestación. En este punto, aparentemente la constante puede corregirse a 2,10 para expresar con mayor precisión la estimación de la circunferencia abdominal.

Malformações envolvendo o Abdômen

- Exemplos: Gastrosquise e Onfalocele
- Alternativa: Circunferência da Coxa Fetal
- Técnica: Nível de terço médio da Coxa => Meio do Fêmur
- Cálculo:
 - Até 32 semanas: $CA = CCx * 2,3$
 - Após 32 semanas: $CA = CCx * 2,1$




Figuras 9 y 10. La primera imagen muestra el factor de corrección según la edad gestacional; la segunda imagen ilustra la comparación entre curvas de estimación de peso por CA x CMs (Promedio).

Nuestros datos indicaron que existe una correlación entre la circunferencia abdominal y la circunferencia del muslo y este conocimiento se puede utilizar para calcular el peso fetal de una manera sencilla, sin recursos 3D o MRI.

REFERENCIAS

- Boulet SL, Salihi HM, Alexander GR. Mode of delivery and birth outcomes of macrosomic infants. *J Obstet Gynaecol.* 2004; 24(6):622-629.
- Raio L, Ghezzi F, Di NE, Buttarelli M, Franchi M, Durig P, et al. Perinatal outcomes of fetuses with a birth weight greater than 4500g: an analysis of 3356g cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003; 109 (2):160-165.
- McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med.* 1999; 340:1234-1238.
- Smith-Bindman R, Chu PW, Ecker J, Feldstein VA, Filly RA, Bachetti P. Adverse birth outcomes in relation to prenatal sonographic measurements of fetal size. *J Ultrasound Med.* 2003; 22:347-356.
- Favre R, Nisand G, Bettahar K, Grange G, Nisand I. Measurement of limb circumferences with three-dimensional ultrasound for fetal weight estimation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1993; 3(3):176-179.
- Schild RL. Three-dimensional volumetry and fetal weight measurement. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 30(6):799-803.

- Campbell S, Wilkin D. Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight. *Br J Obstet Gynaecol.* 1975; 82(9):689-697.
- Cunningham, F. et al. *Obstetricia de Williams.* 23. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 1404p.
- Shepard MJ, Richards VA, Berkowitz RL, Warsof SL, Hobbins JC. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. *Am J Obstet Gynecol.*1982; 142(1):47-54.
- Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter, RJ, Deter RJ, Park SK. *Radiology* 1984; 150:535-540.
- Hadlock FP, Harrist RB, Shanman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements - a prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 1985; 151(3):333-337.
- Vintzileos AM, Neckles S, Campbell WA, Kaplan BM, Andreoli JW, Nochimson DJ. Ultrasound fetal thigh-calf circumferences and gestational age - independent fetal ratios in normal pregnancy. *J Ultrasound Med* 1985; 4(6):287-292.
- Warda A, Deter RL, Duncan G, Hadlock FP: Evaluation of fetal circumference measurements: a comparative ultrasound and anatomical study. *J Clin Ultrasound* 1986; 14:99.
- Bochner CJ, Medearis AL, Williams III J, Castro L, Hobel CJ, Wade ME. early third-trimester ultrasound screening in gestational diabetes to determine the risk of macrosomia and labor dystocia at term. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157:703.
- Zelop CM. Prediction of fetal weight with the use of three-dimensional ultrasonography. *Clin Obstet Gynecol.* 2000; 43(2):321-325.
- Chang FM, Liang RI, Ko HC, Yao BL, Chang CH, Yu CH. Three-dimensional ultrasound-assessed fetal thigh volumetry in predicting birth weight. *Obstet Gynecol.* 1997; 90(3):331-339.
- Song TB, Moore TR, Lee JI, Kim YH, Kim EK. Fetal weight prediction by thigh volume measurement with three-dimensional ultrasonography. *Obstet Gynecol.* 2000; 96(2):157-161.
- Telles JAB. Cálculo do peso fetal em fetos com gastrosquise e onfalocele - uma proposta. In: XIII Jornada Gaúca de Ultrassonografia - JARGUS, 2017, Porto Alegre.
- Nardoza LMM, Araújo Júnior E, Vieira MF, Rolo LC, Moron AF. Estimativa do peso ao nascimento utilizando a ultrassonografia bidimensional e tridimensional. *Rev Assoc Med Bras.* 2010; 56(2):204-208.
- Barker DJP. Long term outcome of retarded fetal growth. *Clin Obstet Gynecol.*1997; 40(4):853-863.
- Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005; 25:80-89.