

ARTÍCULO ORIGINAL

COMPARACIÓN DEL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA PARA ESTIMAR EL PONDERADO FETAL EN GESTANTES A TÉRMINO ASISTIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA

Cristian José Rodríguez Castañeda^{1,2}, Juan Carlos Quispe Cuba^{3,4}

¹ Médico Gineco-obstetra, Asistente del Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital Regional de Cajamarca, Perú

² Docente contratado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

³ Médico Gineco-obstetra, Asistente del Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú

⁴ Docente, Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Ninguno

Artículo recibido el 28 de mayo de 2014 y aceptado para publicación el 26 de julio de 2014.

Correspondencia:
Cristian José Rodríguez Castañeda
Dirección: Jr. El Milagro 159, Barrio San Martín de Porras, Cajamarca. Perú
Teléfono: (51) 976774466/976387666

✉ cristian.rodriguez.c@upch.pe

RESUMEN

Objetivo: Comparar el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía en la estimación del ponderado fetal en gestantes a término. **Diseño:** Estudio descriptivo, comparativo, prospectivo, longitudinal. **Institución:** Hospital Regional de Cajamarca, Cajamarca, Perú. **Participantes:** Gestantes a término. **Métodos:** A 236 gestantes entre 37 y 41 semanas se midió la altura uterina y según la fórmula de Johnson-Toshach se calculó el ponderado fetal; posteriormente, se realizó una ecografía obstétrica para estimar el ponderado fetal según la fórmula de Hadlock 2. Se esperó un máximo de 48 horas para el parto; luego, se pesó al recién nacido. Se realizó el análisis estadístico en el programa SPSS 19, utilizando las pruebas t student y de McNemar, con un valor $p < 0,05$. **Principales medidas de resultados:** Peso fetal. **Resultados:** El promedio del peso fetal estimado por el método de Johnson-Toshach fue más exacto que el calculado por ultrasonografía, con un error relativo de 6,5% versus 8,6% ($p=0,001$). En fetos macrosómicos, la sensibilidad de la ultrasonografía fue significativamente superior a la del método de Johnson-Toshach (75% versus 62,5%, $p=0,013$). En fetos con peso normal, el método de Johnson-Toshach fue significativamente más sensible que la ultrasonografía (98% versus 89,3%, $p=0,016$). En fetos con peso bajo, la ultrasonografía tuvo mejor sensibilidad que el método de Johnson-Toshach (57,8% versus 51,2%), pero la diferencia no fue significativa ($p=0,238$). **Conclusiones:** El ponderado fetal estimado por el método de Johnson-Toshach fue más exacto que la ultrasonografía en gestantes entre 37 y 41 semanas de gestación, para fetos con pesos entre 2 501 y 3 999 g.

Palabras clave: Ponderado fetal, método de Johnson-Toshach, ultrasonografía, gestante a término.

JOHNSON-TOSHACH'S METHOD COMPARED WITH ULTRASOUND TO DETERMINE FETAL WEIGHT IN TERM PREGNANT WOMEN ATTENDED AT CAJAMARCA REGIONAL HOSPITAL

ABSTRACT

Objective: To compare Johnson-Toshach's method and ultrasonography in estimating fetal weight in term pregnant women. **Design:** Descriptive, comparative, prospective, longitudinal study. **Institution:** Hospital Regional de Cajamarca, Cajamarca, Peru. **Participants:** Term pregnant women. **Methods:** Uterine height was measured and fetal weight was estimated by Johnson-Toshach's formula in 236 pregnant women 37-41 weeks. Subsequently, an obstetric ultrasound was performed in the same women to determine the fetal weight according Hadlock's 2 formula. Delivery was expected within 48 hours; then the weight of the newborn was obtained. Statistical analysis was done using SPSS 19 statistical package, student t and McNemar tests with $p < 0.05$ significance. **Main outcome measures:** Fetal weight. **Results:** Fetal weight estimated by Johnson-Toshach's method was more accurate than that calculated by ultrasonography with relative error 6.5% versus 8.6% ($p=0.001$). Ultrasound sensitivity was significantly better than Johnson-Toshach's method for estimating fetal macrosomia (75% versus 62.5%, $p=0.013$). Johnson-Toshach's method was significantly more sensitive than ultrasound to detect fetuses with normal weight (98% versus 89.3%, $p=0.016$). Furthermore ultrasonography showed better sensitivity than Johnson-Toshach's method to detect low birth weight fetuses (57.8% versus 51.2%), but this difference was not significant ($p=0.238$). **Conclusions:** Fetal weight estimated by Johnson-Toshach's method was more accurate than ultrasonography in pregnant women between 37 and 41 weeks gestation who carried fetuses between 2 501- 3 999 g.

Keywords: Fetal weight, estimated; Johnson-Toshach's method; ultrasonography; term pregnant women.



INTRODUCCIÓN

La determinación del ponderado fetal (PF) durante el embarazo es de gran importancia, ya que es la base para el diagnóstico de alteraciones del crecimiento fetal^(1,2). Se comunica que entre 7 y 16% de los recién nacidos (RN) vivos tienen peso bajo al nacer, condición asociada a morbilidad y mortalidad perinatal altas⁽³⁾. La prevalencia de macrosomía fetal es 8 a 10 % y está asociada con el aumento de la morbilidad materna, distocia de hombros, asfixia al nacer y traumatismo del canal de parto^(4,5).

Se ha sugerido que la estimación precisa del PF favorecería en el adecuado manejo del parto y cuidados del RN; por lo tanto, ayudaría a evitar las complicaciones asociadas con la macrosomía y el RN con peso bajo al nacer^(3,4).

Los dos métodos actuales para predecir el PF son: (a) métodos clínicos, basados en la palpación abdominal de las partes fetales (con las maniobras de Leopold), cálculo subjetivo por la madre, uso de algoritmos basados en características propias del embarazo y el cálculo basado en la altura uterina (métodos de Johnson-Toshach, Dare, Carranza)⁽⁵⁾; (b) las medidas por imágenes (ultrasonografía y resonancia magnética) de las partes óseas fetales, que luego son colocadas en ecuaciones que estimarán el PF⁽⁶⁻⁹⁾.

La estimación del PF por medio de la palpación abdominal de las partes fetales es subjetiva y por tanto algo difícil de enseñar, especialmente a los médicos y obstetras más jóvenes⁽⁵⁾. Los métodos clínicos que utilizan en su fórmula la altura uterina (AU) y perímetro abdominal materno son objetivos y fáciles de enseñar⁽¹⁰⁻¹²⁾.

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de estimación del PF aplicando una fórmula de constantes, que resultó del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de ± 353 g en 68% de los recién nacidos vivos⁽⁵⁾.

La biometría fetal por ultrasonografía fue iniciada por el inglés Campbell, en 1969⁽¹³⁾. Inicialmente se utilizó solamente la circunferencia abdominal para la estimación del PF. Posteriormente se incluyeron más parámetros, como el diámetro biparietal, circunferencia cefálica y longitud del

fémur⁽⁶⁾. Otros menos utilizados por su complejidad para obtenerlos, son ya escasamente recomendados⁽¹⁴⁾. Todos ellos han sido analizados y no parece haber alguna universalmente aceptada⁽¹⁵⁾.

Aunque la ultrasonografía es el método contemporáneo más usado para valorar el PF, requiere de equipos costosos y mucho tiempo para el personal de salud, que a menudo trabaja en condiciones subóptimas y hacinadas. No todos los centros de atención médica del Perú cuentan con el equipo necesario. Por otro lado, no siempre existe un profesional especializado disponible para realizar la ultrasonografía, lo cual retrasa la toma de la misma, causando la incomodidad del paciente. En tal sentido, la regla de Johnson-Toshach constituye un método no invasivo, rápido, reproducible, de fácil aplicación, sin costo para la paciente, que permite estimar el peso del recién nacido en embarazos a término. Sería de gran utilidad y a ser aplicado en la unidad de sala de partos o emergencias de forma rutinaria; mejorando, de esta manera, la rapidez en la atención y la toma de decisiones.

Existe poca información publicada acerca de métodos clínicos confiables para calcular el peso fetal; además, se desconoce la confiabilidad del método de Johnson-Toshach como factor pronóstico del peso fetal en nuestra población. El objetivo del presente trabajo consistió en comparar el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía en la estimación del PF en gestantes a término asistidas en el Hospital Regional de Cajamarca (HRC), determinando la sensibilidad, especificidad y porcentaje de error absoluto y relativo.

MÉTODOS

De enero a marzo de 2014 se realizó un estudio descriptivo, comparativo, prospectivo y longitudinal a 236 gestantes que fueron asistidas en el HRC. Se incluyó a gestantes de 37 a 41 semanas de gestación por última regla o por ecografía del primer trimestre confiable, con feto único, vivo, en presentación cefálica, sin trabajo de parto o en fase latente del trabajo de parto, con indicación de término de gestación vía vaginal o cesárea (electiva o de emergencia), con intervalo entre el cálculo del PF y el parto no mayor a 48 horas; se excluyó a las



gestantes con alteración del líquido amniótico, malformaciones o tumores uterinos evidentes, enfermedades crónicas maternas e índice de masa corporal mayor de 30 kg/m². El tamaño de la muestra resultó de la elaboración de la fórmula de comparación de dos proporciones. Se hizo saber a la gestante sobre el estudio y se le pidió voluntariamente la firma del consentimiento informado.

El médico ginecoobstetra de turno examinó a cada gestante en emergencia, consulta externa, hospitalización o sala de partos, y tomó nota específicamente de la AU y la altura de presentación de la cabeza fetal. La AU se midió colocando una cinta métrica ahulada sobre el abdomen de la paciente, sin demostración de contracción uterina y vejiga vacua, sosteniendo el extremo inferior sobre el borde superior del pubis con la mano derecha, siguiendo la curvatura del abdomen hasta el fondo uterino, colocando entre los dedos índice y medio de la mano izquierda el extremo superior perpendicular al eje del cuerpo materno⁽²⁸⁾.

Con el valor de la AU se obtuvo el PF por Johnson-Toshach, según la siguiente fórmula: cuando la presentación fetal se encontró por encima de las espinas ciáticas se utilizó $PF (g) = [AU (cm) - 13 \times 155]$; cuando la presentación fetal se encontró a la altura de las espinas ciáticas, $PF (g) = [AU (cm) - 12 \times 155]$; y cuando se encontró por debajo de las espinas ciáticas, $PF (g) = [AU (cm) - 11 \times 155]$ ⁽⁵⁾. Se obtuvo también datos de peso y talla materna.

Posteriormente, se realizó a la gestante una ultrasonografía obstétrica, la cual estuvo a cargo de un médico asistente del Servicio de Gineco-obstetricia, con competencia y certificado en ultrasonografía, quien no tuvo conocimiento del PF por el método de Johnson-Toshach medido anteriormente. Se obtuvo medidas de la cabeza fetal, abdomen, fémur, líquido amniótico y placenta. Se utilizó un ultrasonógrafo marca ALOKA modelo SSD - 900/SP, del año 2004, y se usó el método de Hadlock 2^(20,21), para la estimación ultrasonográfica del PF.

Se esperó un máximo de 48 horas para el parto y la medición directa del peso del recién nacido se realizó durante los cinco primeros minutos de vida, con una báscula pediátrica marca INFAN

SCALE RGZ-20. El peso estuvo a cargo del médico pediatra, residente de pediatría o enfermera de atención inmediata, quienes también se encontraron cegados en el estudio. El peso al nacer fue categorizado en 3 grupos: A) peso bajo ($\leq 2\ 500$ g); B) peso normal (2 501 a 3 999 g); y, C) macrosómico ($\geq 4\ 000$ g).

Posteriormente, el investigador principal realizó la comparación y el análisis respectivo de la estimación del peso fetal obtenido por el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía con el peso al nacer.

Como la diferencia del peso fetal al nacer con el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía tuvieron una distribución normal ($p=0,297$ y $0,901$, respectivamente para la Z de Kolmogorov-Smirnov), la comparación de la estimación del PF según los diferentes métodos se realizó mediante la prueba t de student para muestras relacionadas, con una significancia de 95% ($p<0,05$). Se comparó la sensibilidad de los dos métodos diagnósticos mediante la prueba de McNemar, con una significancia de 95% ($p<0,05$).

El error relativo de la estimación del PF por el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía fue calculado por la fórmula: $ER (\%) = [(peso fetal estimado - peso al nacer) / peso al nacer] \times 100$. El error absoluto (EA) se calculó restando el peso estimado por ambos métodos menos el peso real al nacer y se compararon las medias. La prueba estadística de t student para muestras relacionadas fue utilizada para comparar los valores del error de ambos métodos con el peso al nacer con una significancia de 95% ($p<0,05$).

Se hizo un análisis del ponderado fetal según ambos métodos, agrupándolos en algunas características ecográficas y maternas, de manera de ver si había alguna diferencia significativa entre los pesos fetales según la posición de la placenta, índice del líquido amniótico (ILA), posición fetal, sexo fetal o paridad de la madre. Se utilizó la prueba de t student para muestras relacionadas con una significancia de 95% ($p<0,05$).

Los análisis estadísticos fueron realizados en el paquete estadístico IBM SPSS versión 19.



RESULTADOS

Se cumplió con analizar a 236 gestantes asistidas en el HRC en las diferentes áreas del Servicio de Obstetricia.

La tabla 1 describe las características maternas y obstétricas de las gestantes asistidas en el HRC durante el periodo enero a marzo 2014 y la distribución de los pesos fetales al nacer.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y OBSTÉTRICAS (N=236).

Características	Valor
Edad materna [promedio años (IC)]	26,7 (14 a 48)
Edad gestacional [semanas (IC)]	38,8 (37 a 41)
Nulíparas [n (%)]	102 (43,2)
Peso materno [kg (IC)]	66,7 (45 a 89)
IMC materno [kg/m ² (IC)]	29,1 (21 a 30)
Peso fetal al nacer [n (%)]	
≤ 2 500 g	41 (17,4)
2 501 a 3 999 g	187 (79,2)
≥ 4 000 g	8 (3,4)

La comparación del promedio del peso fetal al nacer con los promedios del peso fetal estimado con el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía se muestran en la tabla 2. En el grupo total de gestantes, el peso fetal estimado por la ultrasonografía tuvo una diferencia significativa con el peso fetal al nacer. En el grupo de fetos con peso bajo al nacer tanto la ultrasonografía como el método de Johnson-Toshach tuvieron diferencias significativas en la estimación del peso fetal. En el grupo de fetos con peso normal, el peso estimado por la ultrasonografía tuvo diferencia significativa con el peso al nacer y en el grupo de macrosómicos el método de Johnson-Toshach tuvo una variación significativa en la estimación del peso fetal con el peso fetal al nacer.

La media del error relativo y la media del error absoluto entre ambos métodos para el cálculo del ponderado fetal se observa en la tabla 3 y gráfica 1. En el grupo total de gestantes estudiadas, el error relativo promedio de la estimación del ponderado fetal por el método de Johnson-Toshach fue significativamente menor que el calculado por ultrasonografía (6,5% versus

TABLA 2. COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE PESO FETAL AL NACER CON EL PESO FETAL ESTIMADO POR EL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA.

Grupos de peso fetal al nacer	Peso fetal al nacer [g (DE)]	Johnson-Toshach [g (DE)]	Ultrasonografía [g (DE)]
Total	3 057,03 ± 513	3 083,58 ± 409	3 119,07 ± 526*
≤ 2 500 g	2 288,05 ± 199	2 544,27 ± 266*	2 420,20 ± 336*
2 501 a 3 999 g	3 179,60 ± 349	3 165,96 ± 298	3 235,33 ± 404*
≥ 4 000 g	4 269,29 ± 138	4 030,00 ± 253*	4 090,14 ± 364

DE = Desviación estándar. *p<0,05

TABLA 3. ERROR ABSOLUTO Y RELATIVO DEL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA EN LA ESTIMACIÓN DEL PONDERADO FETAL.

Grupos de peso fetal al nacer	Johnson-Toshach		Ultrasonografía		p valor
	EA: g (±DE)	ER: % (±DE)	EA: g (±DE)	ER: % (±DE)	
Total	186,92 (±164,62)	6,5 (± 6,4)	256,02 (±194,45)	8,6 (± 6,8)	0,001
≤ 2 500 g	291,09 (±196,71)	12,8 (± 9,2)	273,47 (±174,37)	11,9 (± 7,4)	0,502
2 501 a 3 999 g	168,14 (±150,16)	5,1 (± 4,6)	252,26 (±195,72)	8,1 (± 6,4)	0,001

DE = Desviación estándar, EA = Error absoluto, ER = Error relativo.

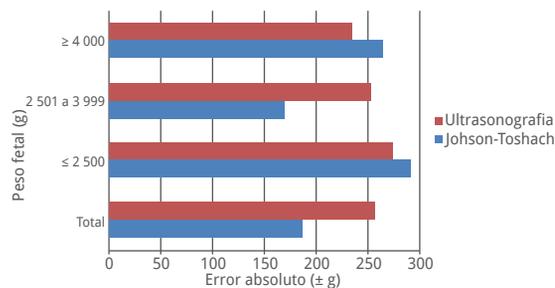
TABLA 4. COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA PARA ESTIMAR EL PESO FETAL.

Métodos	Grupos de peso fetal al nacer					
	≤ 2 500 g		2 501 a 3 999 g		≥ 4 000 g	
	Sen. (%)	Esp. (%)	Sen. (%)	Esp. (%)	Sen. (%)	Esp. (%)
Johnson-Toshach	51,2	99	98,0	61,5	62,5	99
Ultrasonografía	57,8λ	95,9	89,3	53,8	75*	96

Sen.=Sensibilidad. Esp.=Especificidad. *p=0,013, θ=0,016, λ=0,238



GRÁFICA 1. ERROR ABSOLUTO DEL MÉTODO JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA EN LA ESTIMACIÓN DEL PONDERADO FETAL.



86%, $p < 0,05$). Del mismo modo se observa en el grupo de peso fetal entre 2 501 a 3 999 g; el porcentaje de error relativo fue significativamente menor en el grupo del método de Johnson-Toshach que en el de la ultrasonografía (5,1% versus 8,1%, $p < 0,05$). Tanto en el grupo de peso bajo como en el grupo macrosómico, los errores del peso fetal estimado fueron menores para la ultrasonografía, pero con valores no significativos ($p > 0,05$).

La tabla 4 compara la sensibilidad y especificidad de ambos métodos para la estimación del ponderado fetal. Se observa que en fetos macrosómicos, la sensibilidad de la ultrasonografía es significativamente superior a la del método de Johnson-Toshach (75% versus 62,5%, $p < 0,05$). Contrariamente, en fetos con peso normal, el método de Johnson-Toshach es significativa-

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS DE LAS GESTANTES, N=236.

Característica	Valor [n (%)]
Placenta	
Anterior	101 (42,8)
Posterior	66 (28,0)
Fúndica	69 (29,2)
Posición fetal	
Derecha	98 (41,5)
Izquierda	138 (58,5)
Índice de líquido amniótico (mm)	
5 a 10	180 (76,3)
11 a 15	48 (20,3)
16 a 20	7 (3,0)
21 a 24	1 (0,4)
Sexo fetal	
Femenino	114 (48,3)
Masculino	122 (51,7)

mente más sensible que la ultrasonografía (98% versus 89,3%, $p < 0,05$). También, se observa que en fetos con peso bajo, la ultrasonografía tiene mejor sensibilidad que el método de Johnson-Toshach (57,8% versus 51,2%), pero esta diferencia no es significativa ($p > 0,05$).

En la tabla 5 se muestra algunas características ecográficas de las 236 gestantes analizadas en el HRC, de enero a marzo 2014. El 48,8% tuvo una placenta anterior, 58,5% de fetos estaban en posición izquierda, 76,3% tuvieron índice de líquido amniótico (ILA) entre 5 y 10 mm y 51,7% fueron fetos de sexo masculino.

La tabla 6 relaciona el valor p de los pesos fetales por ambos métodos con el peso fetal al nacer, agrupándolos según las diferentes características ecográficas encontradas en las 236 gestantes. El valor p para las características ecográficas-obstétricas del método de Johnson-Toshach fue mayor a 0,05, lo que quiere decir que el peso fetal por el método de Johnson-Toshach no se vio influenciado significativamente por la posición de la placenta, ILA, posición fetal, sexo

TABLA 6. VALOR P DE LA RELACIÓN DEL PESO FETAL SEGÚN EL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y LA ULTRASONOGRAFÍA CON EL PESO AL NACER AGRUPADO EN LAS CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS-OBSTÉTRICAS.

Placenta	Johnson-Toshach	Ultrasonografía
Anterior	0,302	0,001*
Posterior	0,223	0,904
Fúndica	0,520	0,136
Posición fetal		
Derecha	0,080	0,049*
Izquierda	0,587	0,025*
Índice de líquido amniótico (mm)		
5 a 10	0,117	0,016*
11 a 15	0,704	0,150
16 a 20	0,742	0,500
21 a 24	0,472	0,391
Sexo fetal		
Femenino	0,052	0,001*
Masculino	0,397	0,511
Paridad		
Nulíparas	0,103	0,015*
Multiparas	0,482	0,064

* $p < 0,05$



fetal o paridad de la gestante. Sin embargo, la precisión del peso fetal por la ultrasonografía se vio influenciada significativamente por la posición de la placenta (anterior: $p=0,001$), ILA (5 a 10 mm: $p=0,016$), sexo fetal (femenino: $p=0,001$) y paridad (nulíparas: $p=0,015$).

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra que el ponderado fetal estimado por el método de Johnson-Toshach es significativamente más exacto que la ultrasonografía en gestantes a término, con un error relativo promedio de 6,5% versus 8,6%. En un estudio multicéntrico de 504 gestantes a término, González S y col. encontraron que el promedio de peso fetal estimado por el método de Johnson no difiere significativamente del peso al nacer⁽³⁰⁾. Dichos resultados concuerdan con los de nuestro estudio. Torloni y col, en un estudio a 132 gestantes, no encontraron diferencias significativas del peso fetal calculado por ambos métodos, con un error de 9% y 11% (ultrasonografía versus método de Johnson)⁽⁵⁾. Sin embargo, dicho estudio incluyó a gestantes con IMC mayor de 30 kg/m² y según los estudios de Fox y de Cohen y col, el aumento del IMC materno disminuye significativamente el cálculo del ponderado fetal clínico^(12,23). Nuestro estudio excluyó a las gestantes con IMC mayor de 30 kg/m² y posiblemente por esta razón nuestros resultados son diferentes a los de Torloni.

Watson W, en su estudio en 100 gestantes, y Khani y col en 174 gestantes, no encontraron diferencias entre los pesos fetales calculados con Johnson y la ultrasonografía^(17,24). Sin embargo, estos resultados también son importantes para los objetivos del presente trabajo, porque para Watson y Khani daría igual calcular el peso fetal por ecografía que por el método de Johnson y, como el segundo es mucho más rápido y fácil de realizar por cualquier personal de salud informado y capacitado, se tomaría la decisión más adecuada.

En nuestro estudio, la ultrasonografía identificó mejor a fetos con peso $\leq 2\ 500$ g y fetos $\geq 4\ 000$ g, con un error relativo de 11,9% y 5,8%, respectivamente (comparado con el método de Johnson-Toshach, de 12,8% y 6,2%, respectivamente). Aunque en el grupo de fetos con peso $\leq 2\ 500$ g la diferencia no fue significativa, el error es menor para la ultrasonografía. Por otro lado, el método de Johnson-Toshach fue más preciso

en fetos entre 2 501 a 3 999 g, con un error relativo de 5,1% versus 8,1%. Sherman D concluye en su trabajo realizado en 1 717 gestantes, que la estimación clínica del ponderado fetal entre 2 500 y 4 000 g es más exacta que la predicción ecográfica; en más de 4 000 g, ambos métodos fueron igualmente exactos y en fetos menores a 2 500 g, la ecografía fue más precisa⁽³¹⁾. Ambos estudios tienen casi los mismos resultados; la única diferencia radica en que la ultrasonografía no tuvo una diferencia significativa comparado con el método clínico para detectar a los fetos con peso $\leq 2\ 500$ g; pero, en macrosómicos sí hubo una diferencia significativa. Dicha diferencia se explicaría quizás porque nuestro estudio tiene una muestra inferior a la de Sherman, en especial de fetos con peso $\leq 2\ 500$ g (41 fetos) y macrosómicos (8 fetos).

Shittu refiere en su estudio que en fetos de menos de 2 500 g es recomendable la estimación por ecografía, con un error promedio de 8,9 versus 12,5 del método clínico ($p=0,03$), no así en los mayores de este peso, donde por examen físico es más acertado el cálculo de peso fetal⁽²⁾. Coincide con Sherman y con nuestro estudio.

De igual modo, Khani y col encontraron diferencias entre el peso calculado por el método de Johnson y la ultrasonografía, al compararlos con el peso al nacer en fetos pequeños para la edad gestacional, evidenciando que la ultrasonografía tiene mayor sensibilidad que el método de Johnson (72,2% versus 50%). No encontró diferencias entre ambos métodos en los fetos con peso adecuado para la edad gestacional (sensibilidad 91% para ultrasonografía y 96,5% para Johnson), y en fetos macrosómicos el método de Johnson no tuvo diferencias con los pesos al nacer con una sensibilidad de 75% versus 25% de la ultrasonografía⁽²⁴⁾. Si bien es cierto que hay variación entre los valores de las pruebas diagnósticas, no figura en el texto original si fueron significativas. En cambio, en nuestro estudio utilizamos la prueba de McNemar para evaluar las diferencias de ambos métodos diagnósticos, obteniendo una diferencia significativa de la sensibilidad con la ultrasonografía en la estimación de fetos macrosómicos (75% versus 62,5%) y, en fetos con pesos de 2 501 a 3 999 g, la sensibilidad del método de Johnson-Toshach fue 98% versus 89,3% de la ultrasonografía. Similares resultados encontró Hernández en 132 gestantes, donde evidenció



que la sensibilidad para calcular el peso fetal por el método de Johnson-Toshach es una herramienta clínica útil, de fácil aplicación, con mayor sensibilidad para la detección de recién nacidos de peso normal, que para los neonatos con peso alto o bajo⁽²⁶⁾.

Según Kayem, en el estudio PREMODA a 19 415 gestantes, el peso fetal por ultrasonografía correlaciona mejor con el peso al nacer que la calculada por altura uterina, siendo el porcentaje de error menor para la ultrasonografía ($p < 0,05$)⁽¹⁶⁾. Este resultado es opuesto a lo conseguido en nuestro estudio, probablemente debido a que nuestra muestra estuvo conformada en 80% por fetos con pesos 2 501 a 3 999 g, donde el método de Johnson-Toshach es más preciso. Además, Kayem, para el cálculo del peso fetal por la altura uterina no utilizó la fórmula de Johnson-Toshach, sino una fórmula única y elaborada exclusivamente para el estudio PREMODA. Para calcular el peso fetal por ecografía utilizó solo la circunferencia abdominal. Sin embargo, el mismo autor, y al igual que nuestro estudio, encontró que la sensibilidad de la ecografía es significativamente superior al método por altura uterina para detectar a fetos con peso $\leq 2 500$ g y fetos con peso $\geq 4 000$ g (50,7% versus 41,2% y 54% versus 37,1%, respectivamente, $p < 0,05$)⁽¹⁶⁾. Similares resultados encontró Hargreaves en un estudio a 185 gestantes, donde concluye que la estimación del ponderado fetal usando la altura uterina no es efectiva para detectar fetos con bajo peso o macrosómicos⁽²²⁾.

Un punto sólido en nuestro estudio es que es el primer estudio de la región que relaciona el peso fetal estimado por el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía con algunas características ecográficas-maternas. Heer, en un estudio a 820 gestantes, evaluó las mismas características en la estimación del ponderado fetal solo por ecografía; no encontró diferencias significativas del peso fetal en las distintas características ecográficas-maternas (posición de placenta, posición y sexo fetal, ILA y paridad)⁽⁹⁾. Nuestro estudio encuentra algunas diferencias significativas en el grupo de ultrasonografía, mas ninguna diferencia en el grupo de Johnson-Toshach.

La altura uterina se usa en numerosos países para detectar problemas del crecimiento y peso fetal intrauterino^(22,28). La tarjeta de control prenatal del Ministerio de Salud de Perú propor-

ciona un rango normal de altura uterina de 29 a 35 cm para gestantes entre 37 y 40 semanas de embarazo, basado en la publicación del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁽³²⁾. En países, como Francia, tienen valores de 30 a 35 cm, y en Bélgica de 33 a 38 cm, debido a la diferencia de características antropométricas de su población^(16,18,28). Numerosos estudios, incluido el nuestro, han demostrado que la altura uterina tiene un valor pobre para detectar fetos con peso $\leq 2 500$ g y macrosómicos; pero, en fetos con peso entre 2 501 a 3 999 g, tiene buen valor pronóstico^(2,16,18,19,22,24-27,29).

Haciendo un análisis del peso fetal y su respectiva altura uterina, según nuestro estudio, gestantes con altura mayor o igual a 29 o 30 cm e inferior o igual a 36-37 cm (según la cabeza fetal esté encajada o por encima de las espinas ciáticas, respectivamente), tienen un alto valor para detectar fetos con peso entre 2 501 y 3 999 g (sensibilidad de 98% $p < 0,05$). Si bien es cierto que la sensibilidad del método de Johnson-Toshach es pobre para detectar fetos con peso inferior a 2 500 g y mayor a 4 000 g, su especificidad es buena (99%); este dato quiere decir que, si encontramos una altura uterina superior a 29 cm o menor de 37 cm, hay 99% de probabilidad de que el feto no tenga peso menor de 2 500 g o mayor de 4 000 g, respectivamente.

Una debilidad del trabajo es el 20% de fetos pequeños y grandes, cuyo número debió ser más para poder evaluar mejor a dicho grupo fetal.

CONCLUSIONES

- En gestantes entre 37 y 41 semanas de gestación, el ponderado fetal estimado por el método de Johnson-Toshach es significativamente más exacto que la ultrasonografía.
- En fetos con peso menor o igual a 2 500 g no hay diferencias significativas entre el cálculo del ponderado por el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía. Sin embargo la ultrasonografía tiene menor error y mayor sensibilidad diagnóstica.
- En fetos con peso entre 2 501 y 3 999 g, el método de Johnson-Toshach detecta mejor el ponderado fetal que la ultrasonografía, con menor error y mayor sensibilidad diagnóstica.



- En fetos con peso mayor o igual a 4 000 g, la ultrasonografía detecta mejor el ponderado fetal que el método de Johnson-Toshach, con menor error y mayor sensibilidad diagnóstica.
- El cálculo del ponderado fetal por el método de Johnson-Toshach no se ve influenciado por alguna característica ecográfica ni materna.

RECOMENDACIONES

- Realizar más trabajos de investigación en nuestro medio donde se incluya mayor cantidad de fetos con peso menor a 2 500 g y mayor a 4 000 g, para corroborar y afirmar los resultados del presente estudio.
- Invocar al personal de los Centros de Salud involucrados en el control prenatal a la correcta medición de la altura uterina, y aplicar el método de Johnson-Toshach para mejorar el ponderado fetal y su posterior referencia oportuna a centros de mayor complejidad, si sospechan de fetos con peso bajo o macrosómicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Plourd DM, Rayburn WF. New contraceptive methods. *J Reprod Med.* 2003; 48(9):665-671.
2. Yago T, Tomás C. Variables sociodemográficas relacionadas con embarazos no planificados en jóvenes de 13 a 24 años. *Rev Esp Salud Pública.* 2014; 88(3):395-406.
3. Rosenberg M, Waugh MS. Causes and consequences of oral contraceptive noncompliance. *Am J Obstet Gynecol.* 1999; 180(2):S276-S279. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378\(99\)70718-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378(99)70718-0)
4. Rajasekar D, Bigrigg A. Pillknodledge. Amongst oral contraceptive users in family planning clinics in Scotland: facts, myths and fantasies. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2000;5(1):85-90. doi: 10.1080 / 13625180008500377
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú. Planificación Familiar. En: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2011. Lima: INEI, 2011:97-124.
6. Herndon EJ, Zieman M. New contraceptive options. *Am Fam Physician.* 2004; 69(4):853-60.
7. Backman T, Huhtala S, Luoto R, Tuominen J, Rauramo I, Koskenvuo M. Advanced information improves user satisfaction with the levonorgestrel intrauterine system. *Obstet Gynecol.* 2002; 99(4):608-13
8. Foran TM. New contraceptive choices across reproductive life. *Med J Aust.* 2003; 178 (12):616-20.
9. Lete I, Doval JL, Pérez-Campos E, Sánchez-Borrogo R, Correa M, et. al. Factors affecting women's selection of a combined hormonal contraceptive method: The TEAM-06 Spanish cross sectional study. *Contraception.* 2007; 76(2):77-83. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.contraception.2007.04.014>
10. Bitzer J, Gemzell-Danielsson K, Roumen F, Marintcheva-Petrova M, van Bakel B, Oddens BJ. The CHOICE study: effect of counseling on the selection of combined hormonal contraceptive methods in 11 countries. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2012; 17(1):65-78. doi: 10.3109/13625187.2011.637586.
11. Fait T. Importance of consultation for combined hormonal contraception choice, results of CHOICE Project in Czech and Slovak Republic. *Ceska Gynecol.* 2011; 76(2):140-4.
12. Costa ARR, Palma F, Sá JL, et al. Impact of a women's counselling program on combined hormonal contraception in Portugal - The IMAGINE study. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2011; 16(6):409-17. doi: 10.3109 / 13625187.2011.608441
13. Egarter C, Frey Tirri B, Bitzer J, Kaminsky V, Oddens B, Prilepskaya V, et al. Women's perceptions and reasons for choosing the pill, patch, or ring in the CHOICE study: a cross-sectional survey of contraceptive method selection after counseling. *BMC Womens Health.* 2013; 13:9. doi: 10.1186/1472-6874-13-9
14. Skouby SO. Contraceptive use and behavior in the 21st century: a comprehensive study across five European countries. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2004; 9(2):57-68. doi: 10.1080/13625180410001715681.
15. Grossman D, Fernández L, Hopkins K, Amastae J, Potter JE. Perceptions of the safety of oral contraceptives among a predominantly Latina population in Texas. *Contraception.* 2010; 81(3):254-60. doi: 10.1016/j.contraception.2009.09.009
16. García L, Arranz E. Estudio de las reacciones adversas de los anticonceptivos hormonales desde la farmacia comunitaria. *Pharm Care Esp.* 2014; 16(3):98-109.
17. Lopez LM, Grimes DA, Gallo MF, Stockton LL, Schulz KF. Skin patch and vaginal ring versus combined oral contraceptives for contraception. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 4. Art. No.: CD003552. doi: 10.1002/14651858.CD003552.pub4.



18. Lira PJ, Velásquez N, Ibarguengoitia F, Montoya J, Castelazo E, Valerio E. Anticonceptivos de larga duración reversibles: una estrategia eficaz para la reducción de los embarazos no planeados. *Ginecol Obstet Mex.* 2013; 81:530-40.
19. Lira PJ, Bahamondes L, Bahamondes MV, Fugarolas JM, Kosoy G, Magalhaes J, Paez-Fonseca B, Perfumo PR. Anticoncepción intrauterina en mujeres nulíparas como estrategia para disminuir los embarazos no planeados en América Latina. *Ginecol Obstet Mex.* 2014; 82:111-22
20. Trussell J. Contraceptive failure in the United States. *Contraception.* 2011; 83(5):397-404. doi: 10.1016/j.contraception.2011.01.021
21. Yoost J. Understanding benefits and addressing misperceptions and barriers to intrauterine device access among populations in the United States. *Patient Prefer Adherence.* 2014; 8: 947-57. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/PPA.S45710>
22. Hindin MJ, McGough LJ, Adanu RM. Misperceptions, misinformation and myths about modern contraceptive use in Ghana. *J Fam Plann Reprod Health Care.* 2014; 40(1):30-5. doi: 10.1136/jfprhc-2012-100464