

Primera versión: 1 de septiembre de 2005
 Versión definitiva: 25 de noviembre de 2005
 Aceptado: 6 de diciembre de 2005

Flavio
 Hernández-Castro,¹
 Alfredo
 Laredo-Rodríguez,²
 Ricardo
 Hernández-Herrera³

Sensibilidad y valor predictivo del método de Johnson y Toshach para estimar peso fetal

RESUMEN

Introducción: existen múltiples formas de estimar clínicamente el peso fetal. El método de Johnson y Toshach es una herramienta útil, sin embargo, es poco usado en la práctica clínica aun cuando puede ser de gran ayuda para una evaluación obstétrica correcta.

Objetivo: evaluar la sensibilidad y valor predictivo positivo del método de Johnson y Toshach para determinar el peso fetal en embarazos a término. Se seleccionaron 132 mujeres con embarazo a término documentado por ultrasonido o amenorrea confiable. Se comparó la media del valor calculado por el método de Johnson y Toshach con la media del peso al nacimiento, y se determinó sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo.

Resultados: no se encontró una diferencia significativa entre la media del peso fetal (3295 g) calculada por el método de Johnson y Toshach y la correspondiente a los pesos reales (3343 g) ($p > 0.05$); la desviación estándar fue de 325 g, con margen de error ≥ 53 g (16 g/kg, 1.6 % de error). Para el grupo de recién nacidos eutróficos la sensibilidad para estimación del peso fue de 97 %, especificidad de 71 % y valor predictivo positivo de 98 %. Se observó mayor sensibilidad en la detección de macrosómicos (80 %) que en recién nacidos de bajo peso (33 %), pero con una especificidad menor: 71.4 y 99.2 %, respectivamente.

Conclusiones: la sensibilidad para determinar peso fetal por el método de Johnson y Toshach es una herramienta clínica útil, de fácil aplicación, con mayor sensibilidad y valor predictivo positivo para la detección de recién nacidos de peso normal, que para los neonatos con alto o bajo peso.

SUMMARY

Introduction: Several clinical methods have been used to follow up fetal growth, mainly based in uterine enlargement. Ultrasound (US) is nowadays the main tool to evaluate fetal growth; however, is not widely available. Thus, we decided to evaluate the Johnson and Toshach method (JTM) to predict newborns weight on clinical basis.

Objective: to evaluate the sensitivity and positive predictive value of the JTM. We selected 132 women with single term pregnancies whose gestational age was previously confirmed by US, and followed the method described by JTM. At the end of pregnancies by delivery or cesarean section, we compared our estimations with the newborn infants weight. In order to avoid bias, only women whose pregnancies ended in the following 72 hours were included. All clinical measurements were done by one observer. The sensitivity, specificity and positive predictive value of the JTM were calculated.

Results: We found non-significant difference between the mean of the fetal weight (3295 g) calculated with the JTM and the mean of the newborn infants weight (3343 g) ($p = NS$). The standard deviation was 325 g and the standard error mean was ≥ 53 g or 16 g/kg (error = 1.6 %). In normal weight groups of neonates, the JTM had a sensitivity of 97 %, a specificity of 71 % and the positive predictive value was 98 %. We observed a higher sensitivity in the detection of macrosomia (80 %) than in low-weight newborns (33 %), but with an inverted specificity of 71.4 vs. 99.2 %, respectively.

Conclusion: The JTM is a useful clinical technique to estimate fetal weight in the third trimester of gestation that may be applied when US is not available, being more sensitive to detect normal weight than macrosomia or low-weight newborns.

¹Residente de tercer año de ginecología y obstetricia

²Profesor titular de ginecología y obstetricia,

Hospital General de Zona 6, San Nicolás de los Garza, Nuevo León

³Médico pediatra, profesor de investigación

Autores 1 y 3 adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad 23, Monterrey, Nuevo León,

Instituto Mexicano del Seguro Social

Comunicación con:
 Flavio
 Hernández-Castro.

Tels.: (01 81) 8348 7324
 y 1379 0014.
 Dirección electrónica:

flaviohernandez@yahoo.com

Palabras clave

- ✓ método de Johnson y Toshach
- ✓ peso fetal

Key words

- ✓ Johnson and Toshach method
- ✓ fetal weight

Introducción

La determinación del peso fetal durante el embarazo es de gran importancia ya que es la base para el diagnóstico de alteraciones del crecimiento fetal como macrosomía y restricción del crecimiento intrauterino. Dicha estimación puede ayudar a evaluar la desproporcióncefalopélvica—primera causa de operación cesárea en nuestro país^{1,2}—y a tomar decisiones como el uso de oxitocina. En 1953, Poulos y Langstadt estimaron el peso fetal de acuerdo con el volumen del útero, el cual calculaban a partir de mediciones externas y rectales de los diferentes ángulos del útero. Lograron una exactitud de ± 250 g en 68 % de sus estimaciones, sin embargo, su trabajo únicamente incluyó 45 casos, además de no considerar productos con menos de 2500 g.³ Insler y Bernstein propusieron la palpación externa del cuerpo fetal a través de las paredes abdominal y uterina.⁴ En 1954, Johnson y Toshach calcularon el peso fetal a partir de la distancia entre la sínfisis del pubis y el fondo uterino. Su estudio reportó un margen de error de ± 240 g en 68 % de los casos que examinaron.⁵ Actualmente diversos estudios realizados para la predicción del peso fetal por medio de ultrasonografía en fetos pequeños para la edad gestacional, han demostrado hasta 90 % de especificidad con 10 % de resultados falsos positivos. Mientras que otros estudios con medidas extrapoladas de ultrasonografía aplicando las fórmulas de Hadlock y Spinnato han tenido error en la estimación del peso fetal de 5.9 y 8.8 %, respectivamente.^{1,6} Debido a que el método de Johnson y Toshach se puede realizar en cualquier sitio dado que sólo requiere una cinta métrica, decidimos evaluar su sensibilidad, valor predictivo positivo y exactitud en la estimación del peso fetal en mujeres con embarazos a término.

Material y métodos

Se seleccionaron 132 mujeres de cualquier edad, peso y estatura, con embarazo a término con producto único, que asistieron para la atención del parto al Hospital General de Zona 6 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido de agosto a noviembre de 2003. A las mujeres participantes se les determinó el

índice masa corporal (IMC = kg/m²), según el cual fueron divididas en cinco grupos:⁷

- a) < 19.8
- b) 19.8 a 26
- c) 26.1 a 29
- d) 29.1 a 40
- e) > 40

Con el objeto de evaluar la sensibilidad y valor predictivo positivo del método de Johnson y Toshach para la estimación del peso fetal, sólo se incluyeron las pacientes cuyo embarazo culminó en las siguientes 72 horas del ingreso. Se calculó la media del peso obtenido por el método de Johnson y Toshach y la del peso real al nacer, así como la media del error obtenido y se determinó sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo para cada uno de los siguientes grupos de neonatos: macrosómicos, eutróficos y con bajo peso al nacimiento. Se excluyeron las mujeres cuyo embarazo era pretérmino, postérmino o con amenorrea dudosa, sin ultrasonido obstétrico que documentara la edad gestacional, así como los embarazos múltiples y las pacientes con complicaciones del embarazo. Así mismo, se eliminaron las pacientes cuya resolución del embarazo ocurrió después de 72 horas del cálculo del peso fetal y las que tuvieron recién nacidos con malformaciones que pudieran alterar los resultados.

Para la medición del fondo uterino se utilizó una cinta métrica ahulada. Cuando la presentación estaba arriba de las espinas ciáticas, el peso fetal se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{fondo uterino (cm)} - 12 \times 155$$

Cuando la presentación estaba a nivel o por debajo de las espinas ciáticas:

$$\text{fondo uterino (cm)} - 11 \times 155$$

En pacientes con peso igual o superior a 90 kg se restó una unidad (-1) a la medida del fondo uterino. El método de Johnson y Toshach fue aplicado por una sola persona para eliminar variaciones interobservador como variable confusa. Los recién nacidos fueron pesados por personal de enfermería en una báscula pediátrica digital.

Resultados

De las mujeres en estudio, 85 (64.4 %) se encontraban en trabajo de parto y 47 (35.6 %) tenían indicada operación cesárea para terminación del embarazo, entre éstas, tres (2 %) por presentación pélvica. Con el método de Johnson y Toshach se obtuvo una media de 3295 g con una desviación estándar de 324 g, mientras que la media del peso de los recién nacidos fue de 3343 g, con desviación estándar de 301 g. La media del error calculado fue de -52.6 g, es decir, 0.16 g/kg o 1.6 % de error. En 102 pacientes (77 %) el margen de error fue igual o menor a 250 g, alcanzando hasta 124 pacientes (93.9 %) un error menor de 499 g; sólo en ocho casos hubo una diferencia mayor de 500 g al peso estimado (cuadro I). Se determinó sensibilidad de 80 % para la detección de productos macrosómicos y de 33 % para los de bajo peso al nacer, con un valor predictivo positivo de 80 y 50 %, respectivamente. En el grupo de recién nacido eutróficos se obtuvo sensibilidad de 97.6 %, especificidad de 71 %, con valor predictivo positivo de 98 % (cuadro II). No hubo diferencias entre las pacientes con y sin trabajo de parto. De las pacientes programadas para operación cesárea y que no tenían trabajo de parto, en 34 (72 %) existió una diferencia con el peso real menor de 250 g. Según el índice de masa corporal, 37 pacientes (28 %) eran normales, 37 (28 %) tenían sobrepeso, 55 (41.66 %) eran obesas, dos tenían obesidad mórbida, y una tenía peso subnormal. El cálculo de la exactitud de la prueba se estimó en 98.4 % para los macrosómicos, 96.2 % para los eutróficos y 97.7 % para los hipotróficos.

Discusión

Los resultados muestran que el método de Johnson y Toshach es útil para calcular el peso fetal en los embarazos de término, con buena sensibilidad, valor predictivo positivo aceptable y pequeño margen de error. Empleando las consideraciones originales de Johnson y Toshach se obtienen buenos resultados en la determinación del peso fetal. En este estudio no encontramos influencia de algunos factores como el grosor de la pared abdominal, la paridad, el estado de las membranas amnióticas, los niveles de hemo-

globina materna ni el trabajo de parto. La sistematización en la determinación de peso por este método permite su reproducibilidad en cualquier área del país donde no se cuente con equipo de ultrasonido. Sin embargo, hay que considerar que es un método clínico cuyos resultados deben utilizarse como complemento, ya que puede dar un error de cálculo en aproximadamente 23 % de los casos, es decir, uno de cada cuatro o cinco; en casi todas las mediciones observamos una tendencia a subestimar el peso fetal. Además, en 6 % de los casos la diferencia obtenida puede ser igual o mayor de 500 g. Se puede afirmar que mientras más se acerca el peso de la paciente al ideal, es más exacto el cálculo del peso fetal por este método. En 23 % de la pacientes se encontró una diferencia de más de 250 g entre el peso determinado por este método y el peso real, igualando los resultados obtenidos por Johnson y Toshach. Cuando la paciente es obesa, el índice de error se incrementa, especialmente en las mujeres cuyo peso es superior a 90 kg.

Flavio Hernández-Castro
et al. Sensibilidad
del método de Johnson

Cuadro I
**Margen de error del cálculo de peso fetal en relación al peso real,
en 132 mujeres embarazadas**

Margen de error	0 a 100 g	101 a 249 g	250 a 499 g	≥ 500 g
Pacientes	52	50	22	8
%	39	38	17	6

La ultrasonografía es el método ideal para la valoración del peso fetal, pues con ella es posible estimar varias medidas fetales, así como la proporción y la masa del feto.^{8,9} Se han realizado en otros países estudios comparativos entre métodos clínicos y el ultrasonido, en los que se ha informado una media de error en la estimación de 101 g para el método clínico y 141 g para el ultrasonido; desgraciadamente a pesar de los buenos resultados, la confiabilidad es escasa por la poca información y escasa descripción de los métodos clínicos utilizados, lo cual no los hace reproducibles.^{10,11}

Los métodos clínicos para calcular el peso fetal adquieren más importancia cuando se carece de otras tecnologías para evaluar el crecimiento

y desarrollo, como el ultrasonido y los estudios del líquido amniótico. En la bibliografía nacional hay pocas referencias que permitan validar métodos clínicos aplicados a la población mexicana,^{12,13} no obstante, algunos de ellos (medición del fondo uterino, medición de la circunferencia abdominal) son utilizados diariamente en nuestros hospitales.¹³ La medida de la altura uterina con la cinta métrica constituye el método habitual de control para la evaluación de la gestación, así como del ritmo de crecimiento fetal. Sin embargo, este método tan simple y de bajo costo es menospreciado debido a que los valores empleados para cada semana de gestación son referidos para poblaciones diferentes a la mexicana.¹²

Cuadro II
Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y exactitud del método de Johnson y Toshach, según el peso al nacer

	Macrosómicos	Eutróficos	Hipotróficos
Sensibilidad	80	98	33
Especificidad	99	71	99
Valor predictivo positivo	80	98	50
Exactitud	98	96	98

Todos los valores están expresados en %

El método de Johnson y Toshach disminuye las probabilidades de error, ya que además de la sistematización para medir el fondo uterino, establece una constante resultante del estudio de muchos casos, tomando en cuenta la altura donde se encuentra la presentación y estableciendo lineamientos que permiten la corrección de factores que podrían alterar los resultados, como la obesidad materna, polihidramnios, estado de las membranas ovulares, etcétera.² Aunque la fórmula original procede de una población diferente a la nuestra, se incluyó en su determinación un peso aproximado al de nuestros recién nacidos actuales (3400 g), además de permitir el cálculo de pesos inferiores y superiores a éste. Por lo tanto, como citó Loeffler refiriéndose a los métodos clínicos para la determinación del peso fetal, “la exactitud en la determinación puede mejorarse por medio de la práctica”.¹

Podemos concluir que el método de Johnson y Toshach tiene mayor sensibilidad para los neonatos eutróficos y los macrosómicos, si bien existe mayor margen de error con los de bajo peso; aun así, se logra una exactitud de 95 % al incluir todos los grupos de peso.

Referencias

1. Valenzuela-Tinoco E, Puente-González H, Maldonado-Alvarado J. Predicción del peso fetal mediante la técnica de Johnson y Toshach. Ginecol Obstet Mex 1998;66:420-422.
2. Saucedo-González L, Ramírez-Sordo J, Rivera-Flores S, Falcón-Martínez JC, Zarain-Llaguno F. Estudio multicéntrico de predicción clínica del peso fetal en embarazos de término. Ginecol Obstet Mex 2003;71:174-180.
3. Poulos PP, Langstadt JR. The volume of the uterus during labor and its correlation with birth weight. Am J Obstet Gynecol 1953;65:233-244.
4. Insler V, Bernstein D, Rikover M, Segal T. Estimation of fetal weight in utero by simple external palpation. Am J Obstet Gynecol 1967;98:292-293.
5. Johnson R, Toshach C. Estimation of fetal weight using longitudinal mensuration. Am J Obstet Gynecol 1954;68:891-896.
6. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman 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;151:333-337.
7. Gross T. Desnutrición y obesidad maternas; tratamiento de las complicaciones clínicas del embarazo. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2000. p. 391-408.
8. Ott W, Doyle S. Normal ultrasonic fetal weight curve. Obstet Gynecol 1982;59:603-606.
9. Warsof S, Wolf P, Coulehan J, Queenan J. Comparison of fetal weight estimation formulas with and without head measurements. Obstet Gynecol 1986;67:569-573.
10. Watson W, Soisson A, Harlasi F. Estimated weight of the term fetus. Accuracy of ultrasound vs. clinical examination. J Reprod Med 1988;33:369-371.
11. Patterson R. Estimation of fetal weight during labor. Obstet Gynecol 1985;65:330-332.
12. Pommier M, Escobedo F, Lowenberg E. Estudio de la altura del fondo uterino para la detección del crecimiento intrauterino retardado. Ginecol Obstet Mex 1979;46:253-259.
13. Hernández-Moreno MJ, Vargas-García C, Vera-Gaspar D, Casanova-Álvarez N, Manzanilla-Sevilla R. Evaluación del método clínico de Johnson y Toshach para calcular peso fetal. Ginecol Obstet Mex 1985;53:63-67.