



## Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel

Criseida Soto García,\* Fernando Germes Piña,\*\* Guillermina García Juárez\*\*\*

Nivel de evidencia: II-2

### RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal antes del nacimiento en pacientes con embarazo de término.

**Pacientes y método:** estudio longitudinal, prospectivo y transversal. Se analizaron 244 pacientes con embarazo entre las semanas 37 y 41.6; se hizo interrogatorio directo y exploración obstétrica básica; se calculó el índice de masa corporal y se utilizó el método de Johnson y Toshach para determinar el peso fetal. Los pesos obtenidos con la fórmula se compararon con los de los neonatos con la prueba de la *t* de Student, para determinar si existe o no diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre las medias de ambos grupos. Los datos se clasificaron en cinco categorías de acuerdo con la edad gestacional: de 37 a 37.9, 38 a 38.9, 39 a 39.9, 40 a 40.9 y de 41 a 41.6 semanas, y se compararon los grupos de los pesos calculados y los pesos al nacimiento utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias estadísticas ( $p < 0.05$ ).

**Resultados:** el grupo de las 39 a 39.9 semanas representó 29.5%, la media de los pesos calculados por el método de Johnson y Toshach fue de 3,292.88 g, mientras que la media de los pesos reales fue de 3,273.13 g; no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos y el margen de error fue de  $\pm 126$  g. Existe una correlación de 0.940 entre el peso calculado y el peso real. El promedio del peso calculado en los productos macrosómicos fue de 4,252.5 g y el promedio de los pesos reales fue de 4,293.86 g; no hubo diferencia estadística significativa ( $p = 0.59$ ). Tampoco hubo de acuerdo con los grupos de edad gestacional. Los productos macrosómicos (22) representaron 9.01% de los casos, de los cuales 77% de las madres tenían obesidad.

**Conclusiones:** el método de Johnson y Toshach es útil, con confiabilidad del 95%, ya que no hubo diferencia significativa entre el peso medido en los neonatos y el calculado con la fórmula; es un método no invasor de fácil aplicación que permite detectar macrosomía fetal con margen de error de  $\pm 126$  g, el cual está dentro de los límites de variación establecidos para la técnica ( $\pm 240$  g). Se considera que la fórmula es eficaz para detectar productos macrosómicos.

**Palabras clave:** método de Johnson y Toshach, estimación clínica del peso fetal, detección de macrosomía fetal.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the utility of the Johnson and Toshach's method to calculate the fetal weight before the birth in patients with term pregnancy.

**Patients and method:** A longitudinal, transversal and prospective study was done to analyze 244 patients between 37 to 41.6 weeks pregnancy, they were physically examined and questioned, the body mass index was calculated and Johnson & Toshach method was used to calculate the fetal weight. The calculated weights with the formula were compared with the fetal weights measured at birth with t-Student's test to determine if significative difference exists ( $p < 0.05$ ) between the medias of both groups. The data were classified in five categories according to the gestational age and the weights were compared using the Tukey's test to compare the statistic medias ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The category of the 39 to 39.9 gestational weeks of the study group is accounted for 29.5%, the calculated weight's media with the Johnson & Toshach method was of 3,292.88 g while the media of the real weights was of 3,273.13 g. There wasn not significative statistic difference between both groups with a variation of  $\pm 126$  g. There is a correlation of 0.940 between the calculated weight and the real weight. The media of the weights calculated in the macrosomic products was of 4,252.5 g, and the media of the real weights was of 4,293.86 g, there is not significant statistic difference ( $p = 0.59$ ). According to the gestational age, there was not significant difference. The 9.01% of the cases is represented by the macrosomic products (22) whose were obese in 77%.

**Conclusions:** The Johnson and Toshach method is useful with a 95% confiability because there was not significant difference between the fetal weight measured and the weight estimated by the formula, it is a non invasive method, of easy application that permits to detect fetal macrosomia with a variation of  $\pm 126$  g (limit of variation established in the original technique is of  $\pm 240$  g). We consider that the formula is useful to detect macrosomic products.

**Key words:** Johnson and Toshach method, clinical estimation of fetal weight, fetal macrosomia detection.

## RÉSUMÉ

**Objectif:** évaluer l'utilité de la méthode Johnson-Toshach pour faire le calcul du poids foetal avant la naissance en patientes avec grossesse à terme.

**Patients et méthode:** étude longitudinale, prospective et transversale. On a étudié 244 patientes avec grossesse entre les 37 et 41.6 semaines; on a fait interrogatoire direct et exploration obstétrique basique; on a effectué calcul de l'indice de masse corporelle et on a employé la technique de Johnson et Toshach pour déterminer le poids foetal. Les poids obtenus avec la formule ont été comparés avec ceux des nouveaux-nés avec le test *t* de Student, afin de déterminer s'il existe ou non de différence statistique significative ( $p < 0.05$ ) entre les moyennes des deux groupes. Les données ont été classées en cinq catégories selon l'âge gestationnel: de 37 à 37.6, 38 à 38.6, 39 à 39.6, 40 à 40.6 et de 41 à 41.6 semaines, et l'on a comparé les groupes des poids calculés et les poids à la naissance employant le test de Tukey pour la comparaison de moyennes statistiques ( $p < 0.05$ ).

**Résultats:** le groupe des 39 à 39.6 semaines a occupé 29.5%, la moyenne des poids calculés par la méthode Johnson-Toshach a été de 3,292.88 g, tandis que la moyenne des poids réels a été de 3,273.13 g; il n'y a pas eu de différence statistiquement significative entre les deux groupes et la marge d'erreur a été de  $\pm 126$  g. Il existe une corrélation de 0.940 entre le poids calculé et le poids réel. La moyenne du poids calculé dans les produits macrosomiques a été de 4,252.5 g et la moyenne des poids réels a été de 4,293.86 g; il n'y a pas eu de différence statistique significative ( $p = 0.59$ ). Il n'y a pas eu de différence significative selon les groupes d'âge gestationnel. Les produits macrosomiques (22) ont représenté 9.01% des cas, dans lesquels les patientes ont été classées selon leur indice de masse corporelle en quatre groupes et on a trouvé que 77% avaient obésité.

**Conclusions:** la formule Johnson-Toshach est une méthode clinique utile, avec une confiance de 95%, puisqu'il n'y a pas eu de différence significative entre le poids mesuré dans les nouveaux-nés et le calculé avec la formule; c'est une méthode non invasive de facile application qui permet de détecter macrosomie foetale avec marge d'erreur de  $\pm 126$  g, lequel se trouve dans les limites de variation établies pour la technique, de  $\pm 240$  g. On considère que la formule est efficace pour détecter des produits macrosomiques.

**Mots-clés:** méthode Johnson-Toshach, estimation clinique du poids foetal, formule Johnson-Toshach, détection de macrosomie foetale.

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar a utilidade do método Johnson-Toshach para calcular o peso fetal antes do nascimento em pacientes com gravidez de término.

**Pacientes e método:** estudo longitudinal, prospectivo e transversal. Analizaram-se 244 pacientes com gravidez entre as semanas 37 e 41,6; realizou-se um questionário direto e exploração obstétrica básica; calculou-se o índice de massa corpórea e se utilizou a técnica de Johnson e Toshach para determinar o peso fetal. Os pesos obtidos com a fórmula se compararam com os dos neonatos com a prova do *t* de Student para determinar se existe ou não diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre as medidas de ambos grupos. Os dados foram classificados em cinco categorias segundo a idade gestacional: de 37 a 37,6, 38 a 38,6, 39 a 39,6, 40 a 40,6 e de 41 a 41,6 semanas, e se compararam os grupos dos pesos calculados e os pesos ao nascimento mediante a prova de Tukey para a comparação de médias estatísticas ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** o grupo das 39 a 39,6 semanas ocupou 29,5%, a média dos pesos calculados pelo método Johnson-Toshach foi de 3,292,88 g, entanto que a média dos pesos reais foi de 3,273,13 g; não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos e a margem de erro foi de  $\pm 126$  g. Existe uma correlação de 0,940 entre o peso calculado e o peso real. O promédio do peso calculado nos produtos macrossômicos foi de 4,252,5 g e o promédio dos pesos reais foi de 4,293,86 g; não houve diferença estatística significativa ( $p = 0,59$ ). Não houve diferença significativa segundo os grupos de idade gestacional. Os produtos macrossômicos (22) representaram 9,01% dos casos, nos quais as pacientes foram classificadas segundo seu índice de massa corpórea em quatro grupos e se encontrou que o 77% apresentava obesidade.

**Conclusões:** a fórmula Johnson-Toshach é um método clínico útil com uma confiabilidade do 95%, desde que não houve diferença significativa entre o peso medido nos neonatos e o cálculo com a fórmula; é um método não invassivo de fácil aplicação que permite detectar macrossomia fetal com margem de erro de  $\pm 126$  g, o qual está dentro dos limites de variação estabelecidos para a técnica, de  $\pm 240$  g. Considera-se que a fórmula é eficaz para detectar produtos macrossômicos.

**Palavras chave:** método Johnson-Toshach, cálculo clínico do peso fetal, fórmula Johnson-Toshach, detecção de macrossomia fetal.

---

\* Residente de cuarto año de ginecología.

\*\* Médico ginecobstetra adscrito.

Hospital General de Chihuahua.

\*\*\* Maestra en salud pública, doctora en desarrollo regional.  
Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital General Salvador Zubirán Anchondo, Chihuahua, Chihuahua.

Correspondencia: Dra. Criseida Soto García. Topacio 135, Fraccionamiento La Joya, CP 90430, Tetla, Tlaxcala.

E-mail: criseida\_soto@yahoo.com.mx

Recibido: abril, 2007. Aceptado: abril, 2007.

Este artículo debe citarse como: Soto GC, Germes PF, García JG. Utilidad de la fórmula Jonson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel. Ginecol Obstet Mex 2007;75:317-24.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: [www.revistasmedicasmexicanas.com.mx](http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx)

**E**l peso es, probablemente, el factor más importante que condiciona la morbilidad neonatal, sobre todo en los países en vías de desarrollo. El cálculo del peso fetal en el embarazo de término es muy importante, pues es decisivo para identificar fetos macrosómicos o con retardo en el crecimiento intrauterino.<sup>1</sup>

El peso fetal estimado es un dato de considerable utilidad para prevenir la premurez y elegir la vía de terminación del embarazo, porque ayuda a evaluar la desproporcióncefalopélvica y a detectar productos macrosómicos, que constituían la primera causa de cesárea en México.<sup>2</sup>

La macrosomía fetal se define como el peso mayor a 4,000 gramos al momento de nacer, lo que se vincula con mayor riesgo relativo de morbilidad materna y neonatal. En los últimos años, la incidencia de este defecto ha aumentado considerablemente y se reportan tasas que oscilan entre 10 y 13% cuando se utiliza como valor neto un peso de nacimiento superior a 4,000 gramos.<sup>3</sup>

Entre los factores vinculados con el aumento de la incidencia de macrosomía se señalan la mayor edad de la madre, obesidad materna pre-embarazo, resistencia a la insulina y el incremento en la incidencia de diabetes gestacional. Este trastorno del metabolismo fetal es clínicamente importante debido a que se asocia a un significativo incremento de la morbilidad materna, y morbilidad y mortalidad fetales, aumento de las tasas de inducción del trabajo de parto, parto operatorio, detención del trabajo de parto, desgarros perineales mayores (grados III y IV), daño al nervio pudendo y hemorragia posparto.<sup>4,5</sup>

El parto vaginal de un feto macrosómico representa mayor riesgo de trauma obstétrico (tres veces superior al observado en recién nacidos con peso menor a 4,000 g) y complicaciones como trabajo de parto prolongado, hemorragia posparto y lesiones del canal del parto; además, puede haber distocia por la anchura de hombros del neonato, fractura de clavícula, lesión del plexo braquial y asfixia perinatal. El traumatismo durante esta etapa es el factor que más contribuye a la morbilidad neonatal, y la macrosomía aumenta el número de partos quirúrgicos<sup>3,6</sup> además de la mortalidad fetal intraparto.<sup>4</sup>

Aunque la ultrasonografía es el método ideal para valorar el peso fetal, no en todos los centros de aten-

ción médica se cuenta con la infraestructura necesaria para realizarla, por lo que se han elaborado métodos clínicos para calcular el peso fetal de la manera más exacta posible. Entre éstos se encuentra el método de Johnson y Toshach, que considera las siguientes variables: medición del fondo uterino y altura de la presentación del producto en la pelvis materna. Sin embargo, este método tan simple y de bajo costo no es utilizado aunque podría ser de gran utilidad en nuestro medio para la toma de decisiones obstétricas.<sup>7</sup>

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de medición del fondo uterino en centímetros y se le aplicó una fórmula de constantes que resulta del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de  $\pm 240$  g en 68% de los recién nacidos.<sup>8</sup>

Debido a que se ha demostrado que la regla de Johnson y Toshach constituye un método confiable, no invasor, de fácil aplicación, sin costo para la paciente, rápido, con adecuado valor pronóstico, que permite estimar adecuadamente el peso del recién nacido en embarazos a término, es de gran utilidad y puede aplicarse en toda unidad tocoquirúrgica de forma rutinaria, en especial en centros de atención de primer y segundo nivel.

En nuestra población la incidencia de macrosomía fetal es del 5.6%, lo que representa un riesgo obstétrico asociado con elevada morbilidad y mortalidad materno-fetal, por lo que se justifica plenamente evaluar herramientas clínicas de bajo costo para estimar el peso fetal, sobre todo por la gran demanda que esto tiene donde no hay el equipo adecuado ni el personal capacitado disponibles.

Además, el método de Johnson y Toshach es el indicado en la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de los Defectos al Nacimiento para estimar el peso fetal.

El objetivo del estudio fue evaluar la utilidad de esta técnica para calcular el peso fetal antes del nacimiento y comparar esos datos con el peso del producto al nacer, en pacientes que acuden a recibir atención por embarazo de término por cualquier vía (parto o cesárea), con o sin trabajo de parto al momento de su ingreso en la Unidad Tocoquirúrgica del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Salvador Zubirán Anchondo, en el estado de Chihuahua. Los

objetivos específicos fueron determinar si existe relación entre el índice de masa corporal materno con el peso del producto macrosómico al nacer; saber si existe relación entre enfermedad materna con el peso fetal; conocer en qué semana gestacional es más exacto el método de Johnson y Toshach; evaluar la eficacia de la fórmula de acuerdo con la presentación fetal y su utilidad en la detección de productos macrosómicos.

## PACIENTES Y MÉTODO

Se efectuó un estudio prospectivo, longitudinal y observacional en 244 pacientes con embarazo de término que acudieron a la Unidad de Tococirugía del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Salvador Zubirán Anchondo, en el estado de Chihuahua, para resolución por cualquier vía entre el 1 de julio y el 31 de octubre del 2006. El comité de investigación del hospital registró y aceptó el protocolo de trabajo. Se incluyeron pacientes con embarazo de término establecido con edad gestacional de 37 a 41 semanas por fecha de última menstruación, en caso de edad gestacional incierta calculada sólo con estudio ultrasonográfico del primero o segundo trimestre, producto en presentación cefálica o pélvica y pacientes con producto único. Se excluyeron las que tenían embarazo menor de 37 semanas, embarazo mayor de 42 semanas, embarazo múltiple, producto en situación transversa u oblicua, malformaciones fetales diagnosticadas previamente y ultrasonido del tercer trimestre con edad gestacional incierta. Se eliminaron las que tenían datos incompletos en el expediente. Se realizó interrogatorio directo a las pacientes, el cual se registró en una hoja de recolección de datos y exploración obstétrica básica. Se determinaron el peso, la talla e índice de masa corporal en el momento de su ingreso a la Unidad de Tococirugía.

Se utilizó el método de Johnson y Toshach para determinar el peso fetal, realizado únicamente por el investigador, el cual consiste en:

1. *Medición del fondo uterino:* se coloca la cinta métrica ahulada sobre el abdomen de la paciente sin demostración de contracción uterina, 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.

2. *Regla de Johnson y Toshach:* cuando la presentación se encuentra por arriba de las espinas ciáticas se utiliza  $P = AFU \text{ (cm)} - 12 \times 155$ ; cuando la presentación se encuentra a la altura o por debajo de las espinas ciáticas,  $P = AFU \text{ (cm)} - 11 \times 155$ , donde:

$P$  = peso fetal (g), AFU = altura del fondo uterino; 155 es la constante utilizada en la fórmula original.

La medición de la altura de la presentación se realizó mediante tacto vaginal en relación con el diámetro biparietal del producto, valorando únicamente si se encontraba arriba, a la altura o debajo de las espinas ciáticas.

La medición directa del peso del recién nacido se realizó durante los cinco primeros minutos de vida, con báscula pediátrica; esto fue realizado por el médico que lo recibió, quien se encontró cegado en el estudio.

Se elaboró y analizó una base de datos utilizando el programa informático SPSS versión 11. El procedimiento para corroborar la utilidad del método de Johnson y Toshach fue el siguiente: a) se dividió la información obtenida en dos grupos; b) el primer grupo fue el de los neonatos que tuvieron peso menor al calculado por la fórmula; fue de 96 sujetos de estudio; c) el segundo grupo se integró por los elementos que tuvieron mayor peso, comparados con el cálculo vía la fórmula; fueron 148; d) se determinó el promedio de cada grupo estimado por la fórmula; luego se estimó la diferencia con el dato menor y el dato mayor de los grupos de estudio, para determinar el rango de error del peso del producto al nacer.

Los información de los pesos calculados con la fórmula se comparó con la de los pesos del producto al nacer. Esto se hizo con la prueba t de Student, para determinar si hubo o no diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre las medias de ambos grupos.

Los datos de los productos macrosómicos calculados con la fórmula y con medición directa del peso al nacer se analizaron con la prueba de la t de Student, para ver si existió o no diferencia significativa y determinar si la fórmula fue adecuada para detectar productos macrosómicos.

Los datos se clasificaron en cinco categorías, de acuerdo con la edad gestacional: de 37 a 37.9, 38 a 38.9, 39 a 39.9, 40 a 40.9 y de 41 a 41.6 semanas. Posteriormente, con un análisis de variancia se compararon los grupos de los pesos calculados y los pesos al naci-

miento, utilizando la prueba de Tukey para comparar medias estadísticas ( $p < 0.05$ ).

Se hizo análisis de correlación entre todas las variables, para identificar los coeficientes más altos y significativos.

## RESULTADOS

Se estudiaron 244 pacientes, de las cuales 13.5% se encontraban entre la semana 37 y la 37.9 de gestación, 18% entre la 38 y la 38.9, 29.5% entre la 39 y la 39.9, 25% entre la 40 y la 40.9 y 13.9% entre la 41 y la 41.6 (figura 1).

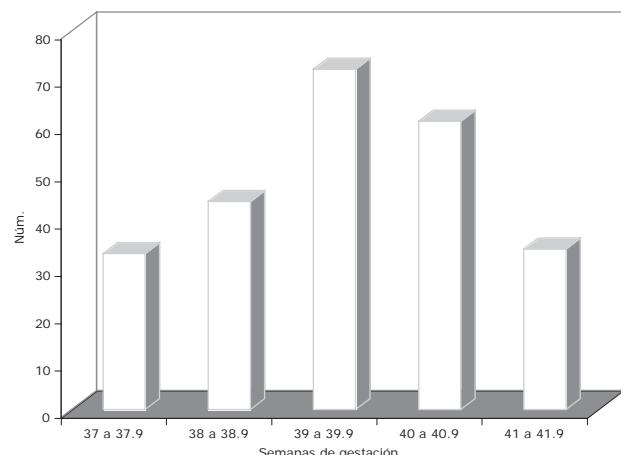


Figura 1. Distribución de pacientes de acuerdo con la edad gestacional.

La media de los pesos calculados por el método de Johnson y Toshach fue de 3,292.88 g, mientras que la de los pesos obtenidos al nacer fue de 3,273.13 g. La desviación estándar de los pesos calculados por fórmula fue de 470.7 g, y la de los pesos medidos al nacer, de 511.5 g (cuadro 1).

No hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, con un margen de error de  $\pm 126$  g. Existe una correlación de 0.940 entre el peso calculado y el peso fetal (cuadro 2).

El promedio del peso calculado en los productos macrosómicos fue de 4,252.5 g, mientras que el de los pesos medidos directamente fue de 4,293.86 g. No hubo diferencia estadística significativa ( $p = 0.59$ ), por lo que el método se considera eficaz para la detección de recién nacidos de más de 4,000 g.

Cuadro 1. Estadística descriptiva

	Categoría	Media	Desviación estándar	N
Peso calculado	de 37 a 37.9	3,100.8485	518.02540	33
	de 38 a 38.9	3,282.0682	539.91116	44
	de 39 a 39.9	3,256.4028	422.40978	72
	de 40 a 40.9	3,387.7541	455.53001	61
	de 41 a 41.9	3,400.3235	402.33641	34
	Total	3,292.8852	470.71505	244
Peso fetal	de 37 a 37.9	3,038.7879	602.66470	33
	de 38 a 38.9	3,215.1136	560.38762	44
	de 39 a 39.9	3,243.3333	452.62303	72
	de 40 a 40.9	3,408.1967	487.26963	61
	de 41 a 41.6	3,396.4706	426.65636	34
	Total	3,273.1352	511.50961	244

El peso calculado con el método de Johnson y Toshach, según los grupos de edad gestacional, fue similar al de los pesos tomados directamente; no existió diferencia estadística significativa, por lo que la fórmula demuestra su utilidad en cualquier semana del embarazo. El cuadro 3 muestra el peso promedio calculado por el método de Johnson y Toshach en los diferentes grupos de edad gestacional, comparados con el peso promedio de los recién nacidos. Fueron productos macrosómicos 9.01% de los casos (22).

Las pacientes embarazadas se dividieron en cuatro grupos según su índice de masa corporal, el cual se clasificó como sigue: menos de 19.8, bajo peso; de 19.8 a 26, peso normal; de 26.1 a 29, con sobrepeso, y mayor de 29, con obesidad. Con lo cual, 13.6% (tres pacientes) tuvieron sobrepeso; 77.27% tuvieron obesidad (17 pacientes) y sólo 9% tuvieron peso normal (dos pacientes), por lo que el índice de masa corporal pregestacional y al término del embarazo puede ser un factor pronóstico de macrosomía fetal (figura 2).

No es posible realizar el análisis de acuerdo con el tipo de presentación pélvica, debido a que el número de casos es insuficiente estadísticamente, pero se observa que el peso calculado con la fórmula se aproxima al peso real de los productos al nacer (figura 3).

Tampoco fue posible evaluar la eficacia de la fórmula en relación con enfermedades de la madre, debido a que el número de estos casos fue insuficiente.

**Cuadro 2.** Correlaciones

		<i>Edad</i>	<i>Talla</i>	<i>Peso</i>	<i>Parto-cesárea</i>	<i>Índice de masa corporal</i>	<i>Categoría</i>	<i>Edad gestacional</i>	<i>Fondo uterino</i>	<i>Peso calculado</i>	<i>Peso fetal</i>	<i>Núm. de embarazo</i>
Edad	Correlación de Pearson	1	-.101	.170	.192	.243	-.059	-.072	.089	.025	.020	.619
	Sig. (2-tailed)	.	.115	.008	.003	.000	.360	.264	.165	.700	.760	.000
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Talla	Correlación de Pearson	-.101	1	.262	.025	-.176	-.048	-.044	.141	.163	.179	-.167
	Sig. (2-tailed)	.115	.	.000	.700	.006	.455	.489	.027	.011	.005	.009
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Peso	Correlación de Pearson	.170	.262	1	.209	.871	-.068	-.061	.306	.284	.275	.099
	Sig. (2-tailed)	.008	.000	.	.001	.000	.288	.342	.000	.000	.000	.123
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Parto-cesárea	Correlación de Pearson	.192	.025	.209	1	.181	-.166	-.164	.150	.077	.052	.097
	Sig. (2-tailed)	.003	.700	.001	.	.005	.010	.010	.019	.230	.422	.132
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Índice de masa corporal	Correlación de Pearson	.243	-.176	.871	.181	1	-.059	-.055	.245	.212	.195	.193
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.006	.000	.005	.	.359	.391	.000	.001	.002
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Categoría	Correlación de Pearson	-.059	-.048	-.068	-.166	-.059	1	.985	.180	.186	.225	.008
	Sig. (2-tailed)	.360	.455	.288	.010	.359	.	.000	.005	.004	.000	.896
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Edad gestacional	Correlación de Pearson	-.072	-.044	-.061	-.164	-.055	.985	1	.201	.208	.251	.006
	Sig. (2-tailed)	.264	.489	.342	.010	.391	.	.000	.	.002	.001	.923
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Fondo uterino	Correlación de Pearson	.089	.141	.306	.150	.245	.180	.201	1	.985	.924	.061
	Sig. (2-tailed)	.165	.027	.000	.019	.000	.005	.002	.	.000	.000	.341
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Peso calculado	Correlación de Pearson	.025	.163	.284	.077	.212	.186	.208	.985	1	.940	.005
	Sig. (2-tailed)	.700	.011	.000	.230	.001	.004	.001	.000	.	.000	.932
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Peso fetal	Correlación de Pearson	.020	.179	.275	.052	.195	.225	.251	.924	.940	1	.016
	Sig. (2-tailed)	.760	.005	.000	.422	.002	.000	.000	.000	.000	.	.798
	N	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	243
Número de embarazo	Correlación de Pearson	.619	-.167	.099	.097	.193	.008	.006	.061	.005	.016	1
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.009	.123	.132	.002	.896	.923	.341	.932	.798
	N	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243

\*\* Correlación significativa en el grado 0.01 (2-colas).

\* Correlación significativa en el grado 0.05 (2-colas).

## DISCUSIÓN

Existe poca información publicada acerca de métodos clínicos confiables para calcular el peso fetal; además, se desconoce la confiabilidad del método de Johnson y Toshach como factor pronóstico del peso fetal en nuestra población. No hay reportes de la exactitud del método ni su eficacia para detectar productos macrosómicos y así disminuir la morbilidad y mortalidad materno-fetal. El estudio demuestra que no existe diferencia significativa entre la media de los pesos

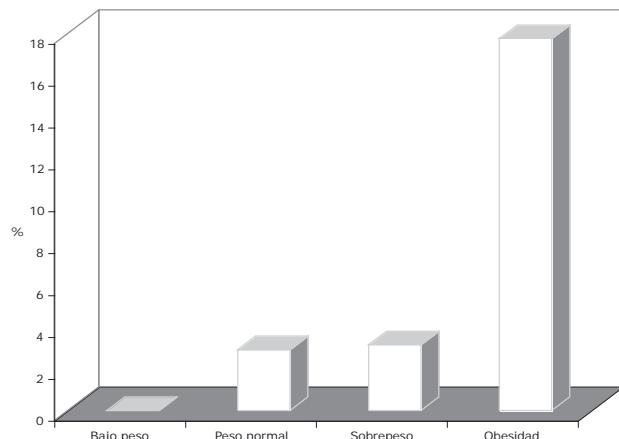
calculados con la fórmula y la de los pesos reales, pues son 3,292.88 y 3,273.13 g, respectivamente, que son similares a lo reportado por Hernández Castro,<sup>7</sup> quien encontró que la media de los pesos calculados con la fórmula fue 3,294.84 g, y la de los pesos medidos al nacer, 3,340.14 g.

De las 244 pacientes estudiadas y agrupadas por edad gestacional, el porcentaje mayor lo ocupa el grupo de la semana 39 a la 39.9, con 72%. En cuanto a la eficacia de la fórmula con respecto a la edad gestacional, se observó su utilidad en los cinco grupos, con confiabilidad del 95%. Esto difiere de lo reportado

**Cuadro 3.** Comparación del peso promedio calculado por el método de Johnson y Toshach y el peso neonatal según las semanas de gestación

	Núm. de pacientes	Peso	
<b>Semanas 37 a la 37.9</b>			
Peso MJT	33	3,100.84 ± 518	NS
Peso de los recién nacidos	33	3,038.78 ± 602	NS
<b>Semanas 38 a la 38.9</b>			
Peso MJT	44	3,282.06 ± 539	NS
Peso de los recién nacidos	44	3,215.11 ± 560	NS
<b>Semanas 39 a la 39.9</b>			
Peso MJT	72	3,256.40 ± 422	NS
Peso de los recién nacidos	72	3,243.33 ± 452	NS
<b>Semanas 40 a la 40.9</b>			
Peso MJT	61	3,387.75 ± 455	NS
Peso de los recién nacidos	61	3,408.19 ± 487	NS
<b>Semanas 41 a la 41.6</b>			
Peso MJT	34	3,400.32 ± 402	NS
Peso de los recién nacidos	34	3,396.47 ± 426	NS

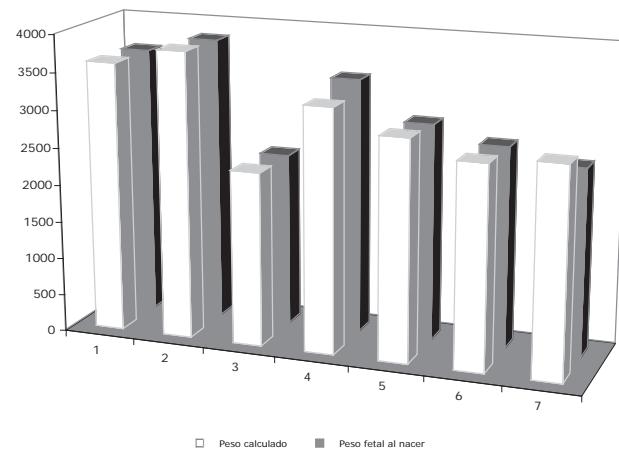
MJT: método de Johnson y Toshach; NS: no significativo. Intervalo de confianza = 95%.



**Figura 2.** Distribución de pacientes de acuerdo con el índice de masa corporal.

por Valenzuela,<sup>2</sup> quien encontró mayor utilidad del método de Johnson y Toshach en las semanas 38, 41 y 42, donde no hubo diferencia significativa entre el peso de los productos antes y después de nacer; por el contrario, en las semanas 39 y 40 de gestación sí existe diferencia significativa. Con base en el presente estudio, se puede concluir que la fórmula puede aplicarse entre las semanas 37 y 41 de gestación.

En este estudio se encontró una variabilidad de ± 126 g en el peso calculado, la cual es menor que la calculada en el método original de Johnson y Toshach,<sup>11</sup>



**Figura 3.** Aproximación del peso calculado y el real al nacer.

que es de ± 240 g, y aun de la hallada por otros autores como Hernández y colaboradores<sup>7</sup> (± 164 g), o Pastrana y colaboradores<sup>9</sup> (± 330 g); más aún, el estudio multicéntrico realizado por Saucedo y colaboradores<sup>10</sup> es el que hasta el momento ha reportado menor margen de variabilidad en el peso: ± 59.8 gramos. Según nuestros resultados, este estudio apoya la confiabilidad de la técnica de Johnson y Toshach para estimar el peso fetal antes de nacer.

También, el índice de masa corporal al final del embarazo puede ser un factor pronóstico de macrosomía fetal, por ello es conveniente evaluar pregestacionalmente a la mujer. En la práctica encontramos 77.27% de obesidad en pacientes cuyos productos fueron macrosómicos, por lo tanto, es vital calcular este factor al iniciar el control prenatal, para prevenir o identificar un probable recién nacido mayor de 4,000 g. Se considera que el método de Johnson y Toshach es eficaz para la detección de productos con peso mayor de 4,000 g, ya que la media de los pesos calculados por la fórmula y la media de los pesos al nacer son similares: 4,252.5 y 4,293.86 g, respectivamente.

En contraste con lo publicado, Rodríguez<sup>11</sup> menciona que en nuestra población existe 5.6% de macrosomía fetal. En este estudio se encontró una incidencia de 9.01%, mayor que la descrita.

Además, la medición de la altura del fondo uterino se realizó en números enteros con decimales, respetando las dimensiones reales, lo cual no se encuentra descrito con detalle en las publicaciones relativas al tema.

Es necesario realizar estudios de la eficacia del método de Johnson y Toshach y del valor pronóstico que pudiera tener en pacientes con alguna enfermedad asociada, así como su relación con el tipo de presentación fetal.

Este estudio demuestra la utilidad de la fórmula, ya que por ser un método clínico en su totalidad es fácil, no invasor y sin costo para la paciente. Su aplicación debe promoverse, sobre todo, en áreas rurales y comunidades alejadas, en las cuales no es posible contar con herramientas como el ultrasonido para estimar el peso fetal y después proporcionar una atención médica oportuna que disminuya la morbilidad y mortalidad materno-fetal.

Una limitación de este estudio fue el número insuficiente de casos de presentación pélvica y enfermedad materna asociada que pudieran analizarse estadísticamente, por lo que no fue posible determinar la eficacia de la fórmula en este tipo de situaciones.

## CONCLUSIONES

El método de Johnson y Toshach es útil, con confiabilidad del 95%, ya que no hubo diferencia significativa entre el peso fetal medido y el determinado por la fórmula. Es, además, un método no invasor, de fácil aplicación, sin costo para la paciente, rápido y con adecuado valor pronóstico que permite identificar la macrosomía fetal con un margen de error de  $\pm 126$  g, el cual está dentro de los límites de variación establecidos para la técnica, de  $\pm 240$  g.

## REFERENCIAS

1. Llaca Rodríguez V. En: Llaca Rodríguez V, Fernández Alba J, editores. Crecimiento y desarrollo fetales. Obstetricia Clínica. 1<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2000;p:32.
2. Valenzuela E, Puente H, Maldonado J. Predicción del peso fetal mediante la técnica de Johnson y Toshach. Ginecol Obstet Mex 1998;66:421.
3. Giusti S, Yaccuzzi W, Balbuena L y col. Complicaciones más frecuentes del recién nacido macrosómico. Revista de Posgrado de la Cátedra de Medicina 2002;113:29-32.
4. Cutié B, Figueroa M, Anadys B y col. Macrosomía fetal, su comportamiento en el último quinquenio. Rev Cubana Obstet Ginecol 2002;28:34-41.
5. Albornoz J, Salinas H, Reyes A y col. Morbilidad fetal asociada al parto en macrosómicos: análisis de 3,981 nacimientos. Rev Chil Obstet Ginecol 2005;70:218-24.
6. Salazar de Dugarte G y col. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. Rev Obstet Ginecol Venez 2004;64:15-22.
7. Hernández F, Laredo F. Utilidad del método de Johnson Toshach para la determinación del peso fetal *in utero* en embarazos de término. Revista Salud Pública y Nutrición 2004;Ed.Esp.4:31.
8. Percy P. Macrosomía fetal: definición, predicción, riesgos y prevención. Ginecol Obstet (Perú) 1999;39:42-50.
9. Modanlou H, Dorchester W, Thorosina A. Macrosomia, maternal, fetal and neonatal implications. Obstet Gynecol 1980;55:420-4.
10. Rodríguez R, Esquivel M, De la Garza L. Incidencia de macrosomía fetal. Ginecol Obstet Mex 1996;64:247-50.
11. Saucedo L, Ramírez S, Rivera S. Estudio multicéntrico de predicción clínica del peso fetal en embarazos de término. Ginecol Obstet Mex 2003;71:174-80.
12. Ramírez J y col. Estudio multicéntrico de predicción clínica del peso fetal en embarazos de término. Cuatro hospitales de segundo nivel. México, 2001.
13. Hernández M, Vargas C, Vera D y col. Evaluación del método clínico de Johnson y Toshach para calcular peso fetal. Ginecol Obstet Mex 1985;53:63-67.
14. Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA 2-2002 para la Prevención y Control de los Defectos al Nacimiento. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. México 2002.
15. Gary F, Gant N. Obstetricia de Williams. 21<sup>a</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana, 2002;pp:1099-2100.
16. Normas y Procedimientos de Ginecología y Obstetricia. Instituto Nacional de Perinatología. México: MPN, 2002;77.
17. Scott J, Disaia P, Hammond C y col. Danforth. Obstetricia y ginecología. 1<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005; pp:52-61.