

Comparación entre la medición clínica y ultrasonográfica para estimar el peso fetal en la fase activa del trabajo de parto: nueva fórmula para el cálculo clínico

Sebastián Carranza Lira,* LM Haro González,** B Biruete Correa***

Nivel de evidencia: II-3

RESUMEN

Antecedentes: la estimación del peso fetal es un parámetro importante para evitar complicaciones durante el parto.

Objetivo: evaluar la confiabilidad de las mediciones clínicas y ultrasonográficas en la estimación del peso fetal durante el trabajo de parto activo y definir cuál es el mejor método para calcularlo.

Material y métodos: se estudiaron 115 mujeres embarazadas en trabajo de parto. Se midió la altura del fondo uterino, ancho del útero y espesor del panículo adiposo (en caso de existir). El peso fetal se estimó con la fórmula de Johnson y se propuso una nueva estimación (Carranza). Se realizó la determinación ultrasonográfica (Hadlock 1). Las pacientes se dividieron en tres grupos, según el peso fetal ($< 2,500$; $2,500$ a $3,500$ y $> 3,500$ g). Se utilizó la prueba de la *t* de Student y correlación de Pearson para analizar las diferencias entre los métodos y el peso real.

Resultados: se encontró una diferencia de -104.8 ± 289.4 g con la prueba de Johnson, de $+124.7 \pm 304.7$ g con la de Carranza y de -102.0 ± 299.6 g con la ultrasonográfica. La correlación entre la fórmula de Carranza vs Johnson fue de $r = 0.796$; Carranza vs ultrasonografía de $r = 0.765$ y Johnson vs ultrasonido de $r = 0.729$ ($p < 0.001$). La fórmula de Carranza tuvo menor variación en cuanto al peso real.

Conclusión: los métodos clínico y ultrasonográfico resultaron confiables para pronosticar el peso fetal; sin embargo, el primero es más económico.

Palabras clave: peso fetal, fórmula de Johnson, ultrasonido, estimación.

ABSTRACT

Background: Fetal weight estimation is an important parameter in decision making during labor to avoid delivery complications.

Objectives: To evaluate the reliability of clinical and ultrasonographic measurements in fetal weight estimation during active delivery, as well as to define which is the best method for calculate it.

Material and methods: Study of 115 healthy pregnant women during labor. Uterine fundus height, uterus wide and adipose panicle thickness, if it were so, were obtained. Fetal weight was calculated by means of Johnson's formula and a new one proposed (Carranza's formula). Also ultrasonographic estimation was done according to Hadlock 1. At birth, newborn's weight was documented and three groups were created according to newborn weight: $< 2,500$ g, $2,500$ to $3,500$ g and $> 3,500$ g. Differences among methods and real weight real were calculated by Student *t* test, and correlation between methods by Pearson's correlation analysis.

Results: There was a difference between real weight and Johnson's estimation (-104.8 ± 289.4 g), Carranza's formula ($+124.7 \pm 304.7$ g), and ultrasonography (-102.0 ± 299.6 g). Correlation between Carranza's and Johnson's formula was $r = 0.796$, between Carranza's formula and ultrasonography, $r = 0.765$, and between Johnson's formula and ultrasonography: $r = 0.729$ ($p < 0.001$). Carranza's formula has the lower variation regarding real weight.

Conclusions: Clinical methods as well as ultrasonography were reliable methods to predict fetal weight with the advantage that clinical methods are more economic.

Keywords: Fetal weight, Johnson's formula, ultrasonography, estimation.

RESUME

Antécédents: l'estimation du poids fœtal est un paramètre important pour éviter des complications pendant l'accouchement.

Objectif: évaluer la fiabilité des mesurages cliniques et d'ultrason dans l'estimation du poids fœtal pendant le travail actif et définir quelle est la meilleure méthode pour en faire le calcul.

Matériel et méthodes: on a étudié 115 femmes enceintes en travail. On a mesuré la hauteur du fond utérin, la largeur de l'utérus et l'épaisseur de la panicule adipeuse (au cas où il existerait). Le poids fœtal a été estimé avec la formule de Johnson et l'on a proposé une nouvelle estimation (Carranza). La détermination d'ultrason (Hadlock 1) a été réalisée. Les patientes ont été classées en trois groupes,

selon le poids foetal (< 2,500; 2,500 à 3,500 et > 3,500 g). On a employé le test *t* de Student et corrélation de Pearson pour faire l'analyse des différences entre les méthodes et le poids réel.

Résultats: on a trouvé une différence de -104.8 ± 289.4 g avec le test de Johnson, de $+124.7 \pm 304.7$ g avec celle de Carranza et de -102.0 ± 299.6 g avec l'ultrason. La corrélation entre la formule de Carranza vs Johnson a été de $r = 0.796$; Carranza vs ultrason de $r = 0.765$ et Johnson vs ultrason de $r = 0.729$ ($p < 0.001$). La formule de Carranza a eu moins de variation quant au poids réel.

Conclusion: la méthode clinique et d'ultrason ont résulté fiables pour faire le pronostic du poids foetal; toutefois la première est plus économique.

Mots-clés: poids foetal, formule de Johnson, ultrason, estimation.

RESUMO

Antecedentes: a estimação do peso fetal é um parâmetro importante para evitar complicações durante o parto.

Objetivo: avaliar a confiabilidade das medições clínicas e ultra-sonográficas no cálculo do peso fetal durante o trabalho de parto ativo e definir qual é o melhor método para calculá-lo.

Material e Métodos: estudaram-se 115 mulheres grávidas em trabalho de parto. Mediú-se a altura do fundo uterino, largura do útero e grossor do panículo adiposo (caso existisse). O peso fetal calculou-se com a fórmula de Jonson e se propôs uma nova estimativa (Carranza). Realizou-se a determinação ultra-sonográfica (Hadlock 1). As pacientes se dividiram em três grupos, segundo o peso fetal (< 2,500; 2,55 a 3,500 e > 3,500 g). Utilizou-se a prova do *t* de Student e correlação de Pearson para analizar as diferentes entre os métodos e o peso real.

Resultados: achou-se uma diferença de -104.8 ± 289.4 g com a prova de Johnson, de $+124.7 \pm 304.7$ g com a de Carranza e de -102.0 ± 299.6 g com a ultra-sonográfica. A correlação entre a fórmula de Carranza vs Johnson foi de $r = 0,796$; Carranza vs ultra-sonografia de $r = 0,765$ e Johnson vs ultrasom de $r = 0,729$ ($p < 0,001$). A fórmula de Carranza teve menor variação em quanto ao peso real.

Conclusão: o método clínico e ultra-sonográfico resultaram confiáveis para prognosticar o peso fetal; noentanto, o primeiro resulta mais econômico.

Palavras chave: peso fetal, fórmula de Jonson, ultrasom, estimativa.

La estimación del peso fetal es un parámetro muy importante, antes o durante el trabajo de parto, ya que con ello se evitan algunos problemas obstétricos, sobre todo si se trata de un feto macrosómico.

Los métodos clínicos y ultrasonográficos se utilizan para pronosticar el peso fetal. Los primeros incluyen la medición de la altura del fondo uterino y la fórmula de Johnson;^{1,2} y los segundos utilizan diversas fórmulas

para determinar su cálculo.³ También se han diseñado fórmulas para pronosticar el peso fetal con base en las características maternas.⁴

En los métodos clínicos, el error absoluto es de 7.2 a 16.1% y en los ultrasonográficos de 8.1 a 12.6%. Un estudio reportó que la ultrasonografía tiene mejor pronóstico para estimar los pesos fetales menores de 2,500 g, mientras que el método clínico es más preciso para los fetos entre 2,500 a 4,000 g y los mayores a 4,000 g.⁵⁻⁸

El método clínico tiene sensibilidad de 68%, especificidad de 90%, valor predictivo positivo de 38% y valor predictivo negativo de 97%; para el ultrasonido se estima en 58, 68, 56 y 70%, respectivamente.⁷

El objetivo de este estudio fue evaluar la confiabilidad de las mediciones clínicas, ultrasonográficas y una nueva fórmula (Carranza) en la estimación del peso fetal, durante el trabajo de parto activo, para definir cuál de éstas es la mejor.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 115 mujeres en trabajo de parto activo que ingresaron a la unidad tocoquirúrgica del Hospital

* Director de Educación e Investigación en Salud.

** Ex residente de cuarto año de la especialidad de ginecología.

*** Jefe de la División de Obstetricia.

UMAE. Hospital de Ginecología Luis Castelazo Ayala, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, DF.

Correspondencia: Dr. Sebastián Carranza Lira, Puente de piedra núm. 150-422, Torre I, colonia Torreón Guerra, CP 14050, México DF. Tel. y fax 5528-4657. E-mail: scarranzal@mexis.com
Recibido: julio, 2007. Aceptado: agosto, 2007.

Este artículo debe citarse como: Carranza LS, Haro GLM, Biruete CB. Comparación entre la medición clínica y ultrasonográfica para estimar el peso fetal en la fase activa del trabajo de parto: nueva fórmula para el cálculo clínico. Ginecol Obstet Mex 2007;75(10):582-7.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

de Ginecología Luis Castelazo Ayala del IMSS del 1 al 31 de enero del año 2005. Para calcular el tamaño de la muestra se consideraron 1,000 ingresos y de éstos se obtuvieron entre 70 y 80% de los criterios de inclusión. Esto resultó con un intervalo de confianza de 99% de 105 pacientes a estudiar.

Las pacientes se reclutaron en forma consecutiva conforme ingresaron al hospital. Se incluyeron mujeres sanas con embarazo a término y se excluyeron aquellas con enfermedades sistémicas, diagnóstico de polihidramnios u oligohidramnios, fetos con malformaciones congénitas, embarazos múltiples, presentaciones fetales distintas de la cefálica, óbitos, restricción en el crecimiento intrauterino, malformaciones uterinas y ováricas, y placenta previa. Se registró la edad, el peso, la talla y el índice de masa corporal (peso en kg/talla m²); la edad gestacional, dilatación del cuello uterino, rotura de membranas y si se realizó amniotomía. Se midió la altura del fondo uterino (paciente en posición supina, rodillas flexionadas, sin contracción uterina), el ancho del útero y espesor del panículo adiposo (en caso de existir). En este trabajo se propuso una nueva fórmula (Carranza) para estimar el peso fetal: largo (cm) x ancho (cm) - panículo adiposo/5, con la cual las mediciones fueron lineales (con regla) y no siguieron los contornos del abdomen (perimetrales). Se aplicó la fórmula de Johnson para fetos libres (altura del fondo uterino - 11 x 155) y fetos encajados (altura del fondo uterino en cm - 12 x 155). Se realizaron mediciones ultrasonográficas para estimar el peso fetal mediante la fórmula de Hadlock 1. Se vigiló el trabajo de parto hasta el nacimiento. El peso en gramos de los recién nacidos se obtuvo dentro de los primeros cinco minutos de vida extrauterina.

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión. La diferencia entre las

estimaciones se analizó con la prueba de la *t* de Student para muestras independientes. Se aplicó la prueba de correlación de Pearson entre la estimación del peso fetal y el peso real al nacimiento. Estas mismas pruebas se utilizaron para evaluar las diferencias entre grupos y grupos individuales. Todas las pacientes se dividieron en tres subgrupos, según el peso real de los recién nacidos, de la siguiente manera: grupo 1, mujeres con fetos de menos de 2,500 g (*n* = 9); grupo 2, entre 2,500 a 3,500 g (*n* = 85) y grupo 3, de más de 3,500 g (*n* = 21).

RESULTADOS

El promedio de edad fue de 25.6 ± 5.0 años, peso de 72.1 ± 8.1 kg, talla de 1.58 ± 0.06 m e IMC de 28.7 ± 2.6 . El promedio de semanas de gestación fue de 39.4 ± 1.1 y la dilatación del cuello uterino de 5.0 ± 2.0 cm. El 61.7% de las pacientes tuvo rotura prematura de membranas fetales y en 46.1% se realizó amniotomía.

La diferencia entre el peso fetal real y la fórmula de Jonhson fue de -104.8 ± 289.4 g; entre el peso real y la formulad de Carranza de $+124.7 \pm 304.7$ g y entre el peso real y la ultrasonografía de $+102.0 \pm 299.6$ g (cuadro 1).

La correlación entre la fórmula de Johnson y el peso real fue de $r = 0.698$, $p < 0.001$ (figura 1); entre la fórmula de Carranza y el peso real de $r = 0.752$, $p < 0.001$ (figura 2) y entre el ultrasonido y el peso real de $r = 0.723$, $p < 0.001$ (figura 3). No hubo significación estadística entre las distintas correlaciones.

Al comparar las diferencias de cada estimación se encontró una significación estadística mayor con la fórmula de Johnson en el grupo 3, en comparación con los otro grupos. La diferencia en el grupo 2 fue significativamente menor que la del grupo

Cuadro 1. Estimación del peso fetal (g) y variación con el peso real

	Peso	Variación con el peso real	% de variación
Johnson	$3,012.4 \pm 309.4$	-104.8 ± 289.4	-3.4
Carranza	$3,242.0 \pm 452.9$	124.7 ± 304.7	4.0
Ultrasonografía	$3,219.3 \pm 402.9$	102.0 ± 299.6	3.3
Peso real	$3,117.3 \pm 402.2$	----	

($p < 0.001$)

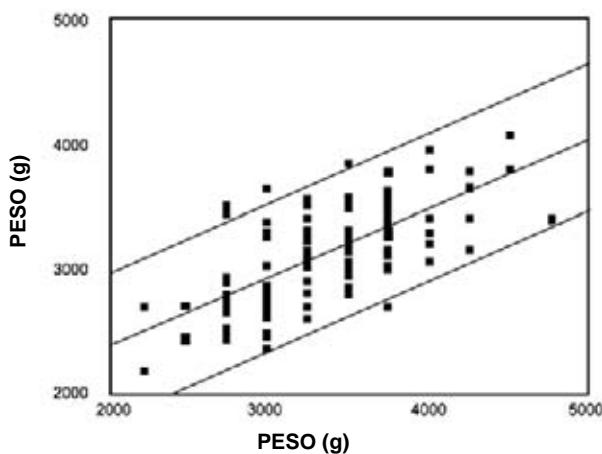


Figura 1. Correlación entre el peso real y peso mediante la fórmula de Johnson ($r = 0.698$, $p < 0.001$).

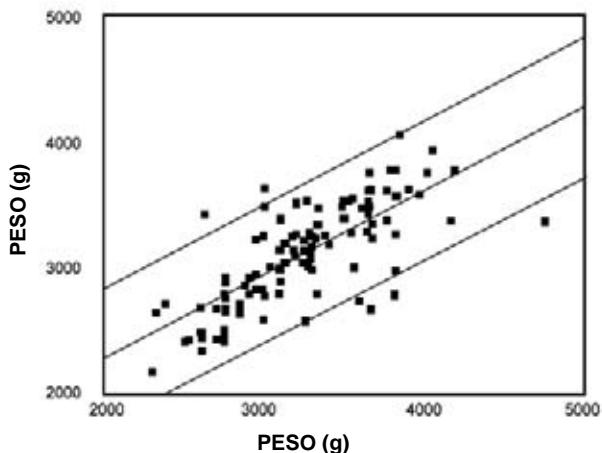


Figura 2. Correlación entre el peso real y peso mediante la fórmula de Carranza ($r = 0.752$; $p < 0.001$).

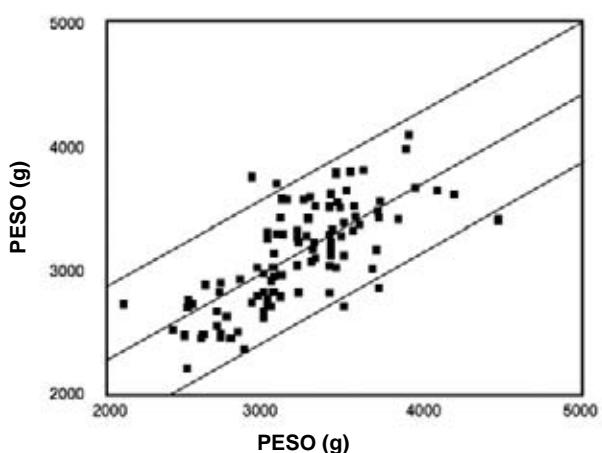


Figura 3. Correlación entre el peso real y peso mediante ultrasonografía ($r = 0.723$; $p < 0.001$).

1. La fórmula de Carranza mostró una diferencia estadística menor en el grupo 3, en comparación con el grupo 1. Con la estimación ultrasonográfica se observó una significación estadística en el grupo 1 (cuadro 2).

En el grupo 1 se obtuvieron pesos significativamente mayores al real con la estimación de Johnson, Carranza y ultrasonográfica ($p < 0.004$, $p < 0.001$ y $p < 0.001$, respectivamente).

En el grupo 2 se registraron pesos menores a los reales con la estimación de Jonhson, en comparación con las otras pruebas. Los valores obtenidos con la fórmula de Carranza fueron significativamente mayores al peso real y menores a los conseguidos por ultrasonografia ($p < 0.001$). Los tres métodos mostraron diferencias cuando se compararon el pronóstico del peso fetal y el peso real al nacimiento ($p < 0.001$).

En el grupo 3 se obtuvieron valores menores con la fórmula de Johnson, en comparación con la fórmula de Carranza, el ultrasonido y el peso real ($p < 0.001$, $p < 0.008$ y $p < 0.005$ respectivamente). Con la fórmula de Carranza se obtuvieron resultados significativamente mayores que con el ultrasonido y el peso real ($p < 0.001$ y $p < 0.01$). Las diferencias entre estimaciones y pesos reales mostraron significación estadística con los tres métodos (prueba de Johnson vs Carranza $p < 0.003$; Johnson vs ultrasonido $p < 0.04$ y Carranza vs ultrasonido ($p < 0.006$) (cuadro 2).

En el grupo 1 se observó una correlación entre la fórmula de Carranza y Johnson con el peso real al nacimiento. En el grupo 2 se correlacionaron los valores obtenidos con la fórmula de Johnson, Carranza, ultrasonográfica y el peso real. Los valores de la fórmula de Carranza tuvieron correlación con el ultrasonido y el peso real; mientras que el ultrasonido sólo se correlacionó con el peso real. Se consiguieron resultados similares en el grupo 3 (cuadro 3).

DISCUSIÓN

La estimación del peso fetal al nacimiento se reporta en múltiples estudios.¹⁻⁷ En este proyecto se demostró la utilidad de un nuevo método clínico (fórmula de Carranza) para determinar el peso fetal en el trabajo de parto activo.

Cuadro 2. Diferencias entre los grupos y en grupos individuales en el peso del recién nacido

	Peso del recién nacido < 2500 g (n = 9)	Peso del recién nacido 2500 a 3500 g (n = 85)	Peso del recién nacido 3500 g (n = 21)
Edad (años)	24.0 ± 4.0	25.3 ± 5.1	27.6 ± 4.5
Semanas de gestación	39.9 ± 1.7	39.2 ± 1.0	40.0 ± 1.0
Estimación por Johnson (g)	2,600.5 ± 169.4 ^h	2,988.8 ± 278.5 ^{ff}	3,284.5 ± 227.9 ^{ki}
Estimación por Carranza (g)	2,596.1 ± 143.9 ^f	3,197.6 ± 396.6 ^{ff}	3,698.3 ± 292.2 ^{ff,d}
Estimación por ultrasonografía (g)	2,678.9 ± 135.5 ^f	3,199.0 ± 365.3 ^{ff}	3,533.4 ± 346.9 ^{kf}
Peso real (g)	2,405.0 ± 93.7 ^{h,ff}	3,051.8 ± 271.2 ^{ff}	3,687.7 ± 146.4 ^{id}
Diferencia entre estimación de:			
Johnson y peso real (g)	195.5 ± 143.6 ^{cb} (8.1)	-63.0 ± 264.2 ^{ff,cb} (-2.1)	-403.2 ± 185.5 ^{bb,gg} (-10.9)
Carranza y peso real (g)	191.1 ± 89.8 ^a (7.9)	145.8 ± 326.3 ^{ff} (4.8)	10.6 ± 247.7 ^{a,gg} (0.3)
Ultrasonográfica y peso real (g)	273.9 ± 140.0 ^b (11.4)	147.2 ± 271.8 ^{ff,b} (4.8)	-154.3 ± 319.9 ^{bb,gg} (-4.8)

Entre los grupos ^a p < 0.05, ^b p < 0.001, ^c p < 0.005. En cada grupo ^d p < 0.01, ^e p < 0.04, ^f p < 0.001, ^g p < 0.003, ^h p < 0.004, ⁱ p < 0.005, ^j p < 0.006, ^k p < 0.008. Los resultados entre paréntesis indican el porcentaje de variación del peso real.

Cuadro 3. Correlación entre los métodos según los subgrupos

	< 2500 g (n = 9)	2500-3500 g (n = 85)	3500 g (n = 21)
Johnson y Carranza	0.673 ^b	0.702 ^c	0.739 ^c
Johnson y ultrasonografía	0.505	0.648 ^c	0.559 ^e
Johnson y peso real	0.531	0.538 ^c	0.584 ^d
Carranza y ultrasonografía	0.560	0.679 ^c	0.659 ^c
Carranza y peso real	0.794 ^a	0.578 ^c	0.531 ^a
USG y peso real	0.299	0.672 ^c	0.388

^a p < 0.01, ^b p < 0.05, ^c p < 0.001, ^d p < 0.005, ^e p < 0.008

No hubo diferencia entre las otras correlaciones.

Sherman y cols. refieren una eficacia similar con los métodos clínicos y ultrasonográficos, lo que coincide con lo observado en este estudio.⁶ La estimación del peso real al nacimiento tuvo una variación de 125 g, cuyo valor es bastante aceptable. Al dividir los grupos en mujeres con fetos de más de 2,500, entre 2,500 a 3,500 y de menos de 3,500 g, la fórmula de Johnson mostró menor variancia en los dos primeros grupos. La fórmula de Carranza fue más precisa en el grupo de más de 3,500 g, mientras que con la de Johnson tuvo variación de 400 g. La fórmula de Carranza fue más homogénea, ya que aún en el grupo de menos de 2,500 g (grupo con mayor variancia) fue sólo de 191 ± 89.8 g.

Diversos estudios señalan que los métodos clínicos muestran mayor variabilidad en los fetos de menos de 2,500 g.^{5,6} Este hallazgo se demostró con la fórmula de Carranza, mientras que con la estimación de Johnson hubo mayor variación en los pesos de más de 4,000 g. La ultrasonográfica resultó con pesos extremadamente bajos, lo cual no coincidió con los datos obtenidos en este estudio.^{5,6}

Los estudios mencionan que el ultrasonido es más preciso para estimar el peso fetal, pero la mayor parte sugieren que los métodos clínicos son más eficaces.^{5,8-11} La principal desventaja del ultrasonido es su alto costo; por lo tanto, los métodos clínicos se utilizan con bastante seguridad para estimar el peso en las salas de labor.¹⁰

La fórmula de Carranza es útil y confiable en toda la escala ponderal. Es conveniente realizar más estudios para validarla y considerarla como una herramienta para el obstetra, ya que su cálculo es más sencillo que la fórmula de Johnson.

REFERENCIAS

1. Bavone S, Pernoll ML. Embarazo normal y cuidados prenatales. En: DeCherney AH, Nathan L, editores. Diagnóstico y tratamiento ginecoobstétricos. 8^a ed. México: El Manual Moderno, 2003;pp:211-31.
2. Mongelli M, Gardosi J. Estimation of fetal weight by symphysis-fundus height measurement. Int J Gynaecol Obstet 2004;85:50-51.
3. Nahum G, Stanislaw H. Ultrasonographic prediction of term birth weight: how accurate is it? Am J Obstet Gynecol 2003;188:566-74.
4. Nahum GG, Pham KQ, Stanislaw H. Prediction of term birth weight in Hispanic women using an equation based on maternal characteristics. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2004;112:145-50.
5. Shittu AS, Kuti O, Orji EO. Comparison of clinical and ultrasonographic estimation of fetal weight. Int J Gynecol Obstet 2005;90:140-1.
6. Sherman J, Arieli S, Tovbin J, Siegel G, et al. A comparison of clinical and ultrasonic estimation of fetal weight. Obstet Gynecol 1998;91:212-7.
7. Weiner Z, Ben-Shlomo I, Beck-Fruchter R, Goldberg Y, Shalev E. Clinical and ultrasonographic weight estimation in large for gestational age fetus. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2002;105:20-24.
8. Ocer F, Kaleli S, Budak E, Oral E. Fetal weight estimation and prediction of fetal macrosomia in non-diabetic pregnant women. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1999;83:47-52.
9. Noumi G, Collado-Khoury F, Bombard A, Julliard K, Weiner Z. Clinical and sonographic estimation of fetal weight performed during labor by residents. Am J Obstet Gynecol 2005;192:1407-9.
10. Mehdizadeh A, Alaghehbandan R, Horsan H. Comparison of clinical versus ultrasound estimation of fetal weight. Am J Perinatol 2000;17:233-6.
11. Chauhan SP, West DJ, Scardo JA, Boyd JM, et al. Antepartum detection of macrosomic fetus: clinical versus sonographic, including soft-tissue measurements. Obstet Gynecol 2000;95:639-42.

FECUNDACIÓN

La trompa no es tan sólo el conductor del óvulo hacia el útero, sino que también es el conducto vector de los espermatozoides; la penetración del espermatozoide en el óvulo constituye el acto de la fecundación.

La progresión de los zoospermios por las vías genitales femeninas es muy rápida: su movimiento autónomo les permite recorrer distancias de 1 a 5 milímetros por minuto, no obstante los numerosos obstáculos que se les oponen: cilios vibrátiles, movimientos peristálticos, etc. La observación del cadáver de una mujer que se suicidó durante el coito, cuya autopsia fue verificada catorce horas después de su muerte, demostró la existencia de espermatozoides vivos en la trompa.

En las gallinas, el espermatozoide llega al pabellón del oviducto doce horas después del coito; en la coneja el espermatozoide tarda cincuenta minutos en atravesar sus vías genitales.

Los espermatozoides alcanzan cierta longevidad en las vías genitales femeninas. En la mujer se han citado casos de ocho, quince y veintiún días de vitalidad

Reproducido de: Fabre. Manual de obstetricia. Barcelona: Salvat Editores, 1941;pp:8-9.