

6 L. Valle  
J.M. Valls  
J.A. García

### Actividad fetal durante el test basal en relación con el resultado del mismo

Departamento de Obstetricia y Ginecología.  
Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias.

**Correspondencia:**  
Dra. L. Valle Morales.  
La Meseta, s/n. Duplex 3. Tafira baja.  
35017 Las Palmas de Gran Canaria.  
Correo electrónico: leonorvalle@hotmail.com

Fecha de recepción: 26/9/01  
Aceptado para su publicación: 8/11/01

*Fetal somatic activity is significantly higher when basal fetal heart rate monitoring is classified as reactive*

L. Valle, J.M. Valls, J.A. García. Actividad fetal durante el test basal en relación con el resultado del mismo. *Prog Obstet Ginecol* 2002;45(1):16-22.

#### RESUMEN

Estudiamos la actividad somática durante el registro de la frecuencia cardíaca fetal en condiciones basales (test basal), comparando los resultados obtenidos en función de la reactividad fetal. Analizamos los movimientos fetales, registrados mediante un cinetocardiocógrafa, durante el test basal realizado a 100 gestantes, y se comparó el perfil de movimientos de los registros reactivos (51 casos) con los no reactivos (47 casos). Se utilizó un modelo informático experimental para el análisis de los movimientos, tanto de forma cuantitativa (número y porcentaje) como cualitativa (pequeña, mediana y larga duración). El número de movimientos fue mayor en los registros reactivos (55,3) que en los no reactivos (35,5) ( $p < 0,0001$ ). Idéntica significación estadística se obtuvo al comparar el porcentaje de movimientos entre los registros reactivos (15,7%) y los no reactivos (9,2%). La comparación por tipos de movimientos fue igualmente significativa.

La actividad somática es significativamente mayor cuando el test basal de la frecuencia cardíaca fetal es clasificado como reactivo.

#### PALABRAS CLAVE

Movimientos fetales. Actividad fetal.  
Cinetocardiocógrafa. Monitorización fetal.  
Bienestar fetal.

#### ABSTRACT

We studied somatic activity during fetal heart rate monitoring in basal conditions (basal test) and compared the results obtained according to fetal reactivity. Fetal movements, registered with a kinetocardiocograph, were analyzed during basal testing performed in 100 pregnant women; the fetal movement profile of reactive tests (51 cases) was

compared with that of nonreactive tests (47 cases). An experimental computerized model was used to analyze fetal movements, both quantitatively (number and percentage) and qualitatively (short, medium and long duration). The number of movements was greater in reactive tests (55.3) than in nonreactive tests (35.5) ( $p < 0.0001$ ). Identical statistical significance was obtained on comparing the percentage of movements in reactive tests (15.7%) with that in nonreactive tests (9.2%). The same result was obtained when types of movement were compared. Fetal somatic activity is significantly higher when basal fetal heart rate monitoring is reactive.

## KEY WORDS

Fetal movements. Fetal activity. Kinetocardiograph. Fetal monitoring. Fetal well being.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación prenatal del feto comprende todas las modalidades utilizadas para determinar el bienestar fetal *in utero* antes del parto. La finalidad de dicha vigilancia fetal es identificar, entre el grupo de fetos de riesgo, aquel que no corra peligro inmediato de muerte intrauterina o daño orgánico funcional y que, por tanto, permita adoptar una actitud conservadora, evitando de esta forma complicaciones iatrógenas maternas y neonatales.

No existe un método inequívoco y absolutamente fiel, de ahí que el clínico deba utilizar la combinación de varios procedimientos en el momento de la toma de decisiones. La utilización racional y muchas veces complementaria entre ellos orienta hacia la situación real de bienestar o malestar fetal.

Existen diversos métodos de control fetal, entre los que destacan los bioquímicos, los hormonales y, actualmente, los biofísicos (frecuencia cardíaca fetal, perfil biofísico, movimientos fetales). El recuento de los movimientos fetales es el procedimiento de control del bienestar fetal más barato y antiguo que se conoce. La actividad somática fetal guarda una evidente relación con el estado neurofuncional del feto y podría ser útil en el diagnóstico del estado del mismo.

Aunque desde los trabajos clásicos de Sadovsky y Yaffe<sup>1</sup> se ha relacionado el estado de hipoxia fetal o de premuerte con la disminución de la actividad somática fetal, su utilización terapéutica ha sido escasa, tal vez motivado, fundamentalmente, por problemas técnicos en la obtención de un registro fiable de los movimientos fetales. Los métodos utilizados hasta la actualidad, como el registro materno, el efecto piezoeléctrico, las variaciones de la impedancia y la ecografía en tiempo real, son imprecisos o engorrosos. Se ha intentado hallar un método que cuantifique tanto la respuesta como su implicación pronóstica sobre el bienestar fetal. El desarrollo del cinetocardiocógrafa ha despertado, de nuevo, el interés por el estudio de la actividad somática fetal, ya que es un método sencillo, económico y, al parecer, preciso de registro de los movimientos fetales. Este prototipo de actocardiograma fue estudiado por Schmidt y Gnirs<sup>2</sup> en 1991, que comunicaron su utilidad clínica especialmente ante patrones no reactivos de la frecuencia cardíaca fetal, ya que su alta precisión permitía detectar un 40% más de movimientos fetales que la propia madre. No está aún plenamente establecida su utilidad clínica; este trabajo pretende llenar lagunas de conocimiento en relación con la misma, partiendo del concepto de que antes de utilizar un método determinado en el control del estado fetal, se deben establecer los patrones de normalidad del mismo y los patrones en relación con los episodios fisiológicos o frecuentes en la vida del feto.

El objetivo del presente estudio es analizar la actividad somática durante el registro de la frecuencia cardíaca fetal en condiciones basales (test basal), comparando los resultados obtenidos en función de la reactividad fetal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Población

Se estudiaron 100 gestantes controladas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias, entre marzo de 1994 y abril de 1995, sin tener en cuenta el riesgo gestacional. Posteriormente, se eliminaron 2 casos de la muestra por presentar un resultado perinatal desfavorable (v. criterios de exclusión), reduciéndose este grupo a 98 casos.

8 En función del resultado del test basal se diferenciaron 2 grupos:

- Reactivo: 51 casos.
- No reactivo: 47 casos.

Ambos grupos fueron homogéneos respecto a la edad materna, la paridad, el peso materno, el curso de la gestación (control, patología gestacional), los datos del parto (edad estacional, tipo, color del líquido amniótico, pH capilar, registro cardiotocográfico) y el resultado perinatal (peso y sexo del recién nacido, test de Apgar a los 5 min, pH arterial, ingreso en unidad de cuidados intensivos neonatales).

#### Criterios de inclusión

- Realización, en los 7 días previos al parto, de un registro de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) y de los movimientos fetales (MF), incluyendo la aplicación de un test de estimulación vibroacústica (EVA), así como la valoración del índice de líquido amniótico.
- Edad gestacional en el momento de dicho registro igual o superior a 36 semanas.
- Gestación única y presentación cefálica.

#### Criterios de exclusión

- Toda gestante que no cumpliera las condiciones citadas en el apartado anterior.
- Todos los casos que presentaron un resultado perinatal desfavorable:
- Test de Apgar al primer minuto inferior a 4.
- pH en arteria umbilical inferior a 7,00.
- Recién nacido distrófico (peso < percentil 5).

A continuación describimos, de forma general, la metodología seguida:

- En todos los casos se realizó un control del estado fetal, en la unidad de fisiopatología fetal, al menos desde la semana 36 de gestación. Dicho control se basó en la realización de un registro de la frecuencia cardíaca fetal y de los movimientos fetales en condiciones basales durante 30 min, con una periodicidad semanal.
- El control del estado fetal se complementó con la valoración del líquido amniótico mediante la técnica de cuatro cuadrantes (método de Phelan).

- Para el registro de la frecuencia cardíaca fetal y de los movimientos fetales se utilizó siempre un cinetocardiocógrafa Hewlett Packard modelo 1350-A, el cual permite obtener, además del registro de la actividad uterina (HP M1355-A), simultáneamente y de forma automática, un registro de la frecuencia cardíaca fetal y un perfil de los movimientos fetales, a través de un único transductor de ultrasonidos (HP M1356-A) y sin necesidad de equipos adicionales. Se trata, por tanto, de un prototipo de actocardiograma que utiliza el sistema Doppler. El transductor de ultrasonidos recibe, en el rango de frecuencia de 13-70 Hz, señales Doppler que pueden utilizarse para detectar movimientos del tronco fetal. Otro tipo de señales Doppler son los movimientos respiratorios o hipo fetal. El transductor debe emitir con una frecuencia de 2 MHz, y el papel avanza a una velocidad de 1 cm/min. El cinetocardiocógrafa registra los movimientos en forma de barras y cada 10 min registra en el papel el tiempo de movimiento y el número de los mismos.

Para la interpretación de los patrones de la FCF nos basamos en los criterios utilizados en nuestro servicio para clasificar los tests basales, a saber:

*Reactivo.* Registro de la FCF que reúne las siguientes condiciones:

- Presencia de un mínimo de 5 aceleraciones transitorias de al menos 20 lat/min de amplitud y 30 s de duración, en 30 min de registro.
- Línea basal entre 120 y 160 lat/min.
- Amplitud de oscilaciones igual o superior a 5 lat/min.

*No reactivo.* Todo registro en que se observa:

- Frecuencia de aceleraciones transitorias inferior a 5 en 30 min de registro, y/o
- Amplitud de oscilaciones inferior a 5 lat/min.

Para el estudio de los movimientos fetales se utilizó un modelo informático experimental, desarrollado en nuestro hospital y que denominamos "computador de movimientos fetales" (CMF).

El CMF es capaz de calcular el tiempo de movimiento del feto a partir del registro obtenido por un cardiotocógrafa Hewlett Packard. La gráfica en papel es convertida mediante un escáner en un fichero gráfico en formato bitmap (\*.bmp).

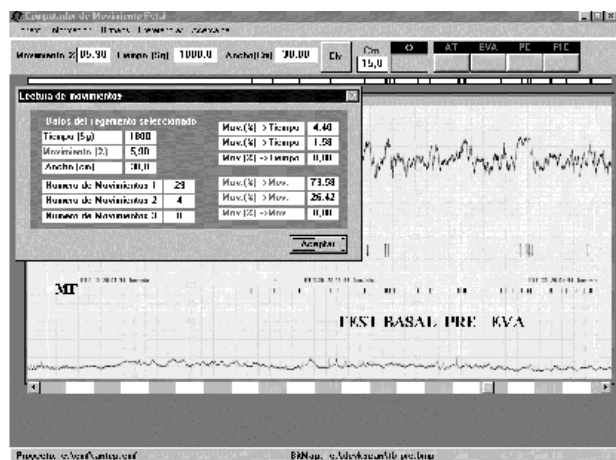


Figura 1. Perfil de movimientos obtenido por el computador de movimientos fetales (CMF).

Situando el cursor sobre la línea de movimientos fetales el programa realiza la lectura de los mismos, aportando el perfil completo de MF (fig.1), que incluye:

- Número total de MF.
- Número de MF por tipos: pequeños (1-3 s), medianos (4-12 s) y grandes (13-120 s) o de larga duración.
- Porcentaje total de MF respecto al tiempo total de registro.
- Porcentaje con cada tipo de MF respecto al tiempo total de registro.

- Porcentaje de registro con un tipo de MF determinado respecto al tiempo de registro con MF.

## Tratamiento estadístico

La comparación de las muestras para determinar su homogeneidad respecto a los parámetros que la definen, y el análisis estadístico de los parámetros analizados se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS-PC, en su versión 6.1.

Las variables cualitativas se compararon utilizando el test de la  $\chi^2$  con corrección de Yates cuando era necesario en función de la frecuencias esperadas. Las variables cuantitativas se compararon mediante el análisis de variancia de un factor y el test de la t de Student para muestras independientes o pareadas, según los casos.

Se calculó, además, para cada variable cuantitativa la media, la desviación estándar y el intervalo de confianza de la misma. El nivel de significación se fijó en un valor de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

De esta manera obtuvimos, que el número total de movimientos (fig. 2) en los registros reactivos ( $X = 55,3$ ) fue significativamente superior ( $p < 0,0001$ ) que en los no reactivos ( $X = 35,5$ ). Esta significación

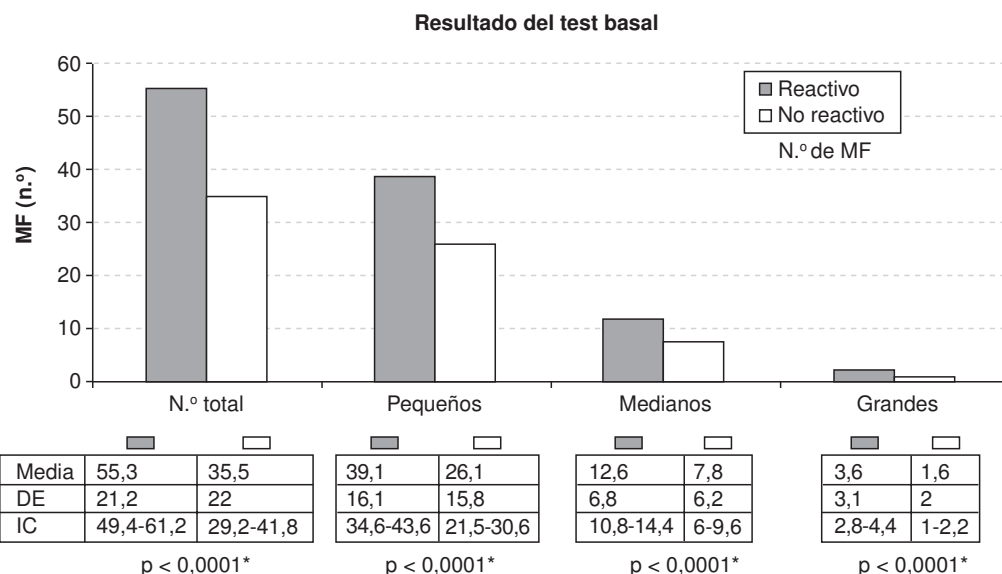
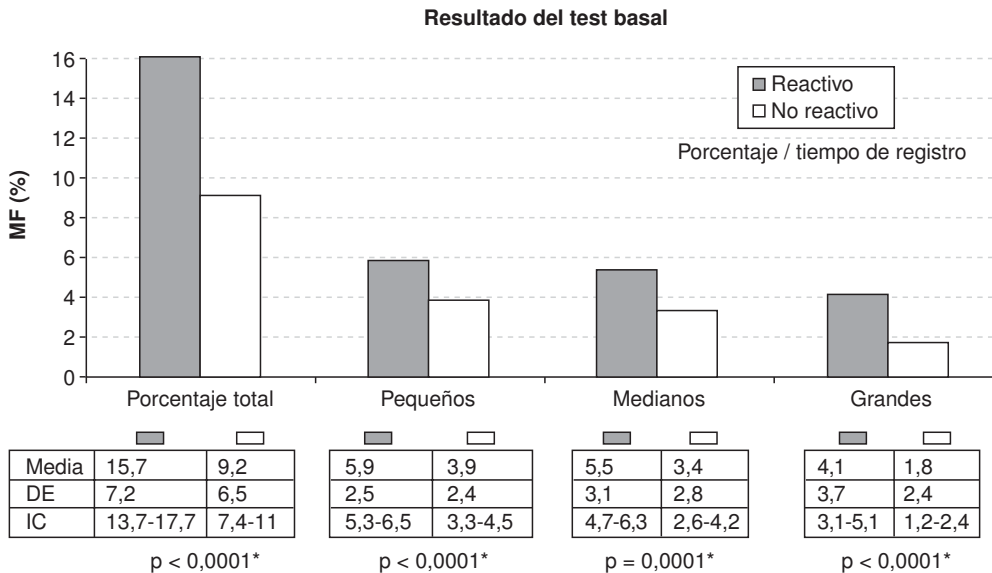


Figura 2. Comparación del número de movimientos totales y por tipos, entre el test basal reactivo y el test basal no reactivo.



**Figura 3.** Comparación del porcentaje del tiempo de registro con movimientos respecto al tiempo total de registro, entre el test basal reactivo y el test basal no reactivo.

estadística se mantuvo constante al analizar por tipos, la diferencia en el número de movimientos de pequeña ( $p < 0,0001$ ), mediana ( $p < 0,0001$ ) y larga duración ( $p < 0,0001$ ).

Al analizar el porcentaje total (porcentaje del tiempo de registro con MF respecto al tiempo total de registro) (fig. 3), éste fue igualmente superior en los test basales reactivos ( $X = 15,7\%$ ) que en los no reactivos ( $X = 9,2\%$ ), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ), manteniendo además la significación para las diferencias por tipos respecto al porcentaje de movimientos de pequeña ( $p < 0,0001$ ), mediana ( $p = 0,001$ ) y larga duración ( $p < 0,0001$ ).

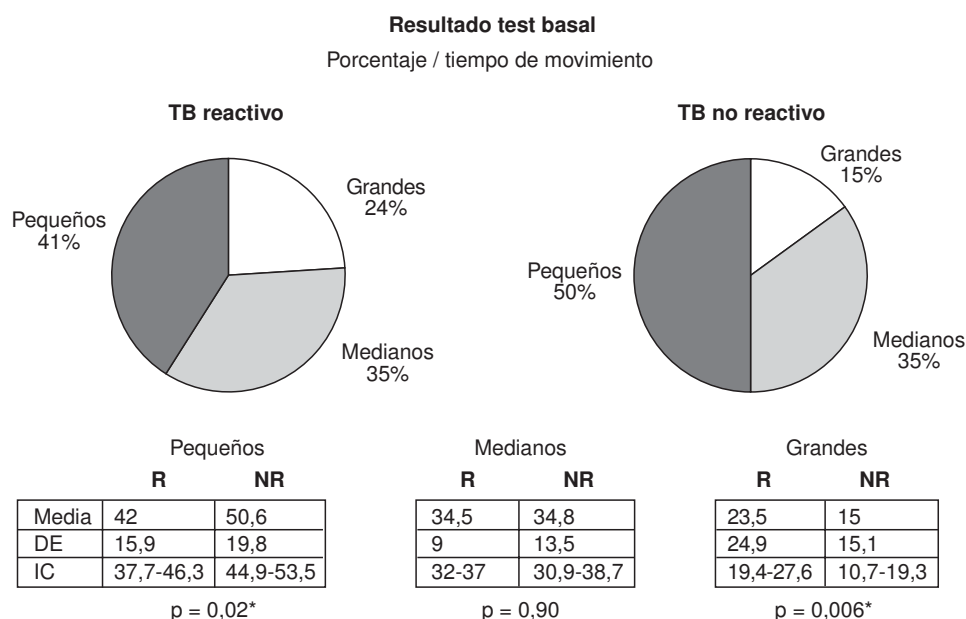
Cuando analizamos el porcentaje relativo (porcentaje de registro con cada tipo de movimiento respecto el tiempo de registro con MF) (fig. 4), observamos que dicho porcentaje, para los movimientos pequeños, fue significativamente mayor ( $p = 0,02$ ) en los tests reactivos ( $X = 50,6\%$ ) que en los tests no reactivos ( $X = 42,0\%$ ). Esta diferencia se invirtió para los movimientos de larga duración, cuyo porcentaje fue menor en los registros no reactivos ( $X = 23,6\%$ ) que en los registros reactivos ( $X = 15,0\%$ ), alcanzando también la significación estadística ( $p = 0,006$ ). No existió diferencia para los movimientos medianos, cuyo porcentaje en los tests no reactivos ( $X = 34,8\%$ ) igualó al de los reactivos ( $X = 34,5\%$ ).

## DISCUSIÓN

En la actualidad, la cardiotocografía es la técnica más utilizada en el control del estado fetal, tanto empleada para la realización de un test basal como para un test de sobreesfuerzo en la prueba de estímulo con contracción. Un registro basal con aceleraciones de la FCF acompañado de movimientos fetales es sinónimo de bienestar fetal. Por el contrario, el registro no reactivo se asocia con un estado de hipoxemia fetal, asociada o no a acidosis<sup>3-7</sup> o con un estado de conducta 1F (sueños tranquilos).

Un test basal reactivo es suficiente para diagnosticar el bienestar fetal. El problema se plantea con los no reactivos, cuya incidencia oscila entre el 14 y el 19% de la población general de gestantes<sup>9-11</sup>. Dilucidar si corresponden a fetos normales, hipóxicos o con acidosis es difícil. Analizar los patrones de movimientos fetales, conjuntamente con la FCF, podría ayudarnos a diagnosticar el estado fetal. El inconveniente técnico principal del empleo de la cuantificación de los movimientos fetales es la dificultad de registro de los mismos. Se han utilizado diferentes medios técnicos<sup>12</sup>, como la ecografía en tiempo real, la percepción materna, la combinación de dos o más cardiotocógrafos y, últimamente, el desarrollado por Schmidt y Gnirs<sup>2</sup>, el cinetocardiocardiograma. Además, a todo lo anterior se puede sumar la aplicación de la





**Figura 4.** Comparación del porcentaje de registro con cada tipo de movimiento respecto al tiempo de registro con movimientos fetales, entre el test basal reactivo y el test basal no reactivo.

estimulación vibroacústica, para una mejor valoración de la respuesta motora del feto<sup>13,14</sup>.

El cinetocardiocógrafa (HP M1350-A), según demostraron Meléndez et al<sup>15</sup>, permite registrar con fiabilidad los movimientos aislados de las extremidades. Estos autores compararon el cinetocardiocógrafa con la ecografía en tiempo real, en un estudio realizado en 24 pacientes, y comprobaron que existía una buena correlación entre ambos métodos. El sistema HP M1350-A registró el 90,2% de los movimientos combinados de tronco y extremidades visualizados por el ecógrafo, así como el 63,5% de los movimientos aislados de las extremidades, pero sólo el 49,4% del hipo fetal. Los movimientos respiratorios, oculares, de la boca y de la mano no eran registrados por este monitor.

Existen artefactos que no representan movimientos fetales y que se atribuyen a movimientos de la gestante o al desplazamiento del transductor en los intentos de localizar correctamente el foco del feto. Estos artefactos suponen un 27% de los movimientos (falsos positivos) que se reducen a un 5% si se cuenta con la experiencia del equipo médico. La obesidad materna, por el contrario, no constituye un factor que aumente el porcentaje de artefactos.

Existe una total unanimidad en la bibliografía acerca de la disminución de la actividad fetal en los tests basales no reactivos respecto a los reactivos<sup>16-20</sup>.

En cuanto a la aplicación clínica de la utilización del cinetocardiocógrafa, Stanco et al<sup>19</sup> logran una reducción de sus tests basales no reactivos del 58%, mientras que Devoe et al<sup>18</sup> los reducen igualmente en un 61%. Ribbert et al<sup>20</sup> defienden que un porcentaje total de movimientos respecto al tiempo inferior al 11,7%, en los registros no reactivos, tiene un valor predictivo alto para la acidosis fetal.

Como excepción, O'Leary y Andrinopoulos<sup>21</sup> obtienen que la incidencia de los tests basales no reactivos no se modifica en función del grado de actividad fetal.

Parece lógico pensar que la disminución de movimientos en los tests no reactivos, aun siendo constante para los tres tipos, se refleje de forma más clara en la proporción de los movimientos de larga duración respecto al tiempo de movimiento total. Al permanecer constante el porcentaje de movimientos medianos y disminuir significativamente el de los movimientos de larga duración, se explica el aumento proporcional observado en los registros no reactivos para los movimientos pequeños.

La actividad somática fetal, expresada por el número de movimientos en un período de tiempo determinado, es significativamente mayor cuando el test basal de la frecuencia cardíaca fetal es clasificado como reactivo. Este hecho se manifiesta tanto en relación con la frecuencia absoluta de movimientos, co-

- 2 mo respecto a los diferentes tipos de movimientos considerados.

La actividad somática fetal, expresada por el porcentaje del tiempo de registro cinetocardiografico con movimientos, respecto al tiempo total de registro, es significativamente mayor cuando el test basal se clasifica como reactivo. Este hecho se manifiesta tanto en relación con el porcentaje total co-

mo con los porcentajes de los diferentes tipos de movimientos considerados.

El incremento de la actividad somática fetal que acompaña al test basal reactivo se acompaña de un incremento relativo del tiempo de registro de los movimientos de larga duración, hecho que coincide con una disminución relativa, menos significativa, del tiempo de registro de los movimientos pequeños.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sadovsky E, Yaffe H. Daily fetal movement recording and fetal prognosis. *Obstet Gynecol* 1973;41:845-50.
2. Schmidt W, Gnirs J. Das KCTG-erste klinische Erfahrungen beim Einsatz des Kinetokardiotokogramms. *Geburstshilfe Frauenheilkd* 1991;51:437-42.
3. Visser GHA, Sadovsky MD, Nicolaides MD. Antepartum heart rate patterns in small-for-gestational age third-trimester fetuses: correlations with blood gas values obtained at cordocentesis. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:698-703.
4. Henson GL, Dawes GS, Redman CWG. Antenatal fetal heart-rate variability in relation to fetal acid-base status at cesarean section. *Br J Obstet Gynecol* 1983;90:516-21.
5. Bekedam DJ, Visser GHA. Heart rate variation and movement incidence in growth retarded fetuses: the significance of antenatal heart rate deceleration. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157:126-33.
6. Smith JH. Antenatal fetal heart rate variation in relation to the respiratory and metabolic status of the compromised human fetus. *Br J Obstet Gynecol* 1988;95:980-8.
7. Roberts AB. Comparison of total fetal activity measurement with the biophysical profile in predicting intraamniotic infection in preterm premature rupture of membranes. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1991;1:35-47.
8. Nijhuis JG, Prechtl HFR, Martin CB, Bots RSG. Are the behavioural states in the human fetus? *Early Hum Dev* 1982;6:177-95.
9. Smith CV, Phelan JP, Platt LD, Broussard P, Paul RH. Fetal acoustic stimulation testing (II). A randomized clinical comparison with the nonstress test. *Am J Obstet Gynecol* 1986;155: 131-4.
10. Phelan JP, Cromartie AD, Smith CV. The nonstress test: The false negative test. *Am J Obstet Gynecol* 1982;142:293-6.
11. Smith CV, Phelan JP, Broussard P, Paul RH. Fetal acoustic stimulation testing (III). Predictive value of a reactive test. *J Reprod Med* 1988;4:217-8.
12. De la Fuente P, Galindo A, Cabrera T, García Burguillo A, Hernández García JM. Movimientos fetales y hipoxia. *Prog Obstet Ginecol* 1995;38(Supl 1):26-37.
13. Serafini P, Lindsay MB, Nagey DA, Pupkin MJ, Tseng P, Crenshaw C. Antepartum fetal heart rate response to sound stimulation: the acoustic stimulation test. *Am J Obstet Gynecol* 1984;148:41-4.
14. Trudinger BJ, Boylan P. Antepartum fetal heart rate monitoring: value of sound stimulation. *Obstet Gynecol* 1980;55:265-8.
15. Meléndez TD, Rayburn WF, Smith CV. Characterization of fetal body movement recorded by the Hewlett-Packard M-1350-A fetal monitor. *Am J Obstet Gynecol* 1992;167:700-2.
16. Natale R, Nasello-Paterson C, Turliuk R. Longitudinal measurements of fetal breathing, body movements, heart rate, and heart rate accelerations and decelerations at 24 to 32 weeks of gestation. *Am J Obstet Gynecol* 1985;151:256-63.
17. Sadovsky E, Polishuk WZ. Fetal heart rate monitoring in cases of decreased fetal movement. *Int J Gynaecol Obstet* 1976;14: 285-8.
18. Devoe L, Boehm E, Paul R, Frigoletto F, Rayburn W, Smith C. Clinical experience with the Hewlett-Packard M-1350A fetal monitor: correlation of doppler-detected fetal body movements with fetal heart rate parameters and perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:650-5.
19. Stanco LM, Rabello Y, Medearis AL, Paul RH. Does Doppler-detected fetal movement decreased the incidence of nonreactive nonstress test? *Obstet Gynecol* 1993;82:999-1003.
20. Ribbert LSM, Visser GHA, Mulder EJJ, Zonneveld MF, Morsink LP. Changes with time in fetal heart rate variation, movement incidences and haemodynamics in intrauterine growth retarded fetuses: a longitudinal approach to the assesment of fetal well being. *Early Hum Dev* 1993;31:195-7.
21. O'Leary JA, Andrinopoulos GC. Correlation of daily fetal movements and the nonstress test as tools for assesment of fetal welfare. *Am J Obstet Gynecol* 1981;139:107-8.