



CARTAS AL EDITOR

## COMENTARIOS SOBRE EL ARTÍCULO “DIAGNÓSTICO MATEMÁTICO DE LA MONITORÍA FETAL CON LA LEY DE ZIPF-MANDELBROT Y LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS APLICADOS A LA FISIOLOGÍA CARDIACA”

Comments on “Mathematical diagnosis  
of fetal monitoring using the Zipf-Mandelbrot  
law and dynamic systems’ theory  
applied to cardiac physiology”

Jorge Andrés Rubio-Romero, M.D.\*

**Dr. Hernando Gaitán**

**Editor**

**Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología**

En atención a la publicación del interesante artículo titulado “Diagnóstico matemático de la monitoría fetal aplicando la ley de Zipf-Mandelbrot y la teoría de los sistemas dinámicos aplicados a la fisiología cardiaca” quisiera hacer algunos comentarios:

No se define la población de la que se obtuvieron los trazados de las monitorías fetales, ya que solo se menciona que de las 100 monitorías analizadas, 50 presentaban factores de riesgo. En este mismo sentido, no se aclaran qué factores de riesgo presentaron las madres y sus fetos, ni la edad gestacional a la que fueron realizados los trazados, la indicación de realizar dichos trazados ni si se realizaron ante o intra parto. Dentro del texto, quedan explícitos los trazados anormales pero no se mencionan los criterios para considerar los trazados de las monitorías normales, a partir de los que se desarrolló el modelo

matemático ni quienes fueron los evaluadores, tanto de los trazados normales como los considerados anormales. Debido a la gran variabilidad inter e intra observador,<sup>1</sup> este elemento no permite determinar si existió sesgo en la selección de los trazados ni es posible evaluar la presencia de sesgos de espectro y de mala clasificación en los que podría incurrir el estudio.

Dentro de los patrones o componentes dinámicos del modelo elaborados por los autores, se encuentran aproximaciones matemáticas para la evaluación de las aceleraciones, desaceleraciones y la variabilidad. Sin embargo, se excluye otro componente importante dentro de la evaluación del bienestar fetal constituido por la frecuencia cardiaca basal (línea de base). Este parámetro se modifica con la acidosis fetal y la hipoxemia, siendo la bradicardia fetal considerada un signo ominoso para la salud fetal, en presencia de las demás alteraciones del patrón de la frecuencia cardiaca fetal. ¿Cómo encajaría este elemento de análisis clínico dentro de la interpretación matemática de la monitoría fetal, es decir, cambiarían los valores de la dimensión

\* Profesor Asociado. Departamento de Obstetricia y Ginecología.  
Universidad Nacional de Colombia.

fractal determinada por el modelo al considerar este nuevo elemento?

En ausencia de un patrón de oro dentro de la definición tradicional de salud-enfermedad, no hay sustentación o confirmación del estado de salud de los fetos sometidos a la monitoría y por lo tanto, se desconoce la validez de la metodología como los autores establecen los valores de las dimensiones fractales y los CDS característicos de un feto sano y de uno enfermo, ya que como los mismos autores reconocen, existe una alta variabilidad en la interpretación clínica de los trazados, siendo también ésta muy susceptible al conocimiento del desenlace perinatal por los evaluadores.<sup>2</sup> Como consecuencia de lo anterior, no se realiza una evaluación adecuada de la concordancia diagnóstica del modelo con la interpretación clínica ni tiene interpretación el hallazgo (en otras condiciones muy preocupante) de mala clasificación en el 48% de las monitorías fetales de las pacientes consideradas sin factores de riesgo.

Tratándose, la monitoría fetal, de una prueba diagnóstica económica y casi universal, los intentos de simplificar su interpretación y mejorar su limitada confiabilidad<sup>3-6</sup> serán de gran utilidad para el ejercicio de la obstetricia. Este interesante ejercicio matemático requiere entonces de una validación juiciosa de sus resultados, estableciendo un patrón de oro, bien sea de uso simultáneo (*Doppler* de circulación fetal, pH en sangre fetal, etc.) o pronóstico

mediante la evaluación de los resultados perinatales de la población seleccionada y una evaluación de la confiabilidad y reproducibilidad del método desarrollado para la interpretación de la monitoría fetal, de tal manera que este trabajo matemático pueda tener aplicación clínica.

## REFERENCIAS

1. Devoe L, Golde S, Kilman Y, Morton D, Shea K, Waller J. A comparison of visual analyses of intrapartum fetal heart rate tracings according to the new National Institute of Child Health and Human Development guidelines with computer analyses by an automated fetal heart rate monitoring system. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:361-6.
2. Figueras F, Albela S, Bonino S, Palacio M, Barrau E, Hernandez S, et al. Visual analysis of antepartum fetal heart rate tracings: inter- and intra-observer agreement and impact of knowledge of neonatal outcome. *J Perinat Med* 2005;33:241-5.
3. Hadar A, Sheiner E, Hallak M, Katz M, Mazar M, Shoham-Vardi I. Abnormal fetal heart rate tracing patterns during the first stage of labor: effect on perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185:863-8.
4. Sheiner E, Hadar A, Halak M, Katz M, Mazor M, Shoham-Vardi I. Clinical significance of fetal heart rate tracings during the second stage of labor. *Obstet Gynecol* 2001;97:747-752.
5. Chez BF, Harvey MG, Harvey CJ. Intrapartum fetal monitoring: past, present and future. *J Perinat Neonatal Nurs* 2000;14:1-18.
6. Parer JT, King T. Fetal heart rate monitoring: is it salvageable? *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:982-7.