

6. Fiabilidad de la entropía aproximada y muestral en la variabilidad de la frecuencia cardíaca a corto plazo

Rubén Cárdenas¹, Juan Diaztagle¹, Juan Lizarazo¹

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) es un indicador fisiológico del buen estado de salud que permite evaluar la severidad de diversas enfermedades y predecir mortalidad. Tradicionalmente se han empleado modelos matemáticos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia para caracterizarla. Sin embargo, a partir de la consolidación de las ciencias de la complejidad, en las últimas décadas se han desarrollado estrategias de análisis no lineal que buscan un acercamiento a la naturaleza compleja de las fluctuaciones cardíacas, como los algoritmos de entropía relacionados con la teoría del caos determinista. Estos algoritmos evalúan la regularidad de las señales fisiológicas, sin embargo, son muy sensibles a la longitud de la serie de datos, por lo que el tiempo de registro de la señal condiciona el resultado. Considerando la importancia de la HRV y la relevancia de las ciencias de la complejidad, el objetivo del estudio fue determinar si dos de los algoritmos de entropía utilizados para medir la regularidad de la HRV, la entropía aproximada (ApEn) y la entropía muestral (SampEn), presentan diferencias entre registros electrocardiográficos (ECG) de distinta duración. Para esto, se compararon las medidas de la ApEn y la SampEn obtenidas a partir de electrocardiogramas de 3, 5 y 15 minutos de duración de hombres jóvenes, entre los 18 y los 25 años, residentes en la ciudad de Cúcuta. Los ECG se tomaron con el sistema de adquisición de datos Powerlab 26T/LabChart Pro de ADInstruments™, el cual se programó para medir los intervalos RR. Posteriormente, estos valores se introdujeron a Kubios, un software de análisis de la HRV, que calculó la ApEn y la SampEn de cada registro. La prueba de hipótesis no paramétrica de Friedman reportó, con un nivel de confianza del 95%, que la ApEn presenta diferencias significativas entre los ECG comparados (valor $p=0,00$), mientras que la SampEn no presenta diferencias entre estos grupos (valor $p=0,311$). Asimismo, comparaciones dos a dos entre cada par de ECG, mediante la prueba

de Wilcoxon de dos muestras relacionadas, permitieron concluir, con un nivel de confianza mayor al 98% por el ajuste de Bonferroni, que la ApEn presenta diferencias estadísticamente significativas entre cada uno de los ECG. De este modo, se puede afirmar que la ApEn de la HRV es muy sensible a la duración del ECG, presentado diferencias significativas entre registros cortos y largos, mientras que la SampEn muestra mayor consistencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Richman J, Moorman J. Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000;278(6):H2039-49.

.....
¹ Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Bogotá
Correspondencia: Rubén Cárdenas; rdcardenas7@gmail.com