

Dinámica cardíaca del adulto evaluada mediante las proporciones de la entropía

Resumen

Introducción: A partir de la teoría de los sistemas dinámicos, junto con la teoría de la probabilidad y el concepto de entropía se ha desarrollado una nueva metodología matemática de aplicación clínica.

Objetivo: Aplicar la metodología previamente desarrollada para evaluar la dinámica cardíaca de adulto utilizando para ello la probabilidad y proporciones de la entropía del atractor.

Materiales y métodos: Se desarrolló un estudio ciego tomando como Gold Standard el diagnóstico convencional emitido por un experto con 480 holter, 30 dinámicas normales y 450 con diferentes patologías; para cada holter se generó un atractor numérico cuantificando la probabilidad de aparición de parejas ordenadas de frecuencias cardíacas consecutivas, evaluando posteriormente la entropía, relación S/k y proporciones para cada dinámica durante mínimo 18 horas. Fueron hallados los valores de sensibilidad, especificidad y coeficiente Kappa.

Resultados: La metodología aplicada permitió diferenciar cuantitativamente normalidad de enfermedad, encontrando los valores de las proporciones en los rangos establecidos. Los valores de sensibilidad y especificidad fueron de 100%, y el coeficiente Kappa fue de 1.

Conclusión: A partir de las distribuciones de probabilidad de la aparición de parejas ordenadas de frecuencias cardíacas consecutivas y de su entropía es posible diagnosticar la dinámica cardíaca durante mínimo 18 horas.

Palabras clave: Electrocardiografía ambulatoria; matemática; dinámicas no lineales; frecuencia cardíaca.

Abstract

Introduction: A new mathematical methodology of clinical application has been developed from the theory of dynamic systems, together with the theory of probability and the concept of entropy.

Objective: To apply the methodology previously developed to evaluate the heart dynamics of adult through the probability and proportions of entropy of the attractor.

Materials and methods: A blind study was developed taking as Gold Standard the conventional diagnosis issued by an expert with 480 Holter, 30 normal dynamics and 450 with different pathologies. For each Holter, a numerical attractor was generated by quantifying the probability of appearance of consecutive pairs of cardiac frequencies, subsequently evaluating entropy, S/K ratio and proportions for each dynamic for at least 18 hours. The values of sensitivity, specificity and Kappa coefficient were found.

Results: The applied methodology allowed to differentiate quantitatively normality of disease, finding the values of the proportions in the established ranges. The sensitivity and specificity values were 100%, and Kappa coefficient was 1.

Conclusion: It is possible to diagnose cardiac dynamics for at least 18 hours based on the probability distributions of the appearance of consecutive pairs of cardiac frequencies and their entropy.

Keywords: Ambulatory electrocardiography, mathematics, nonlinear dynamics, heart rate.