

Análisis de la onda de pulso en jóvenes con diferentes grados de reactividad cardiovascular

Autores: Dr. C. Marianela Ballesteros Hernández, Dr. C. Leonardo A. Hernández Pérez, M. Sc. Alexis Rodríguez Pena, Dr. C. Roberto Luis Ballesteros Horta.

Correo electrónico del autor para la correspondencia: marianelabh@infomed.sld.cu

Institución: Unidad de Investigaciones Biomédicas. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara.

Introducción

Para la prevención de la enfermedad cardiovascular resulta de gran interés disponer de un marcador no invasivo de lesión vascular que permita su detección en la fase preclínica. En la hiperreactividad cardiovascular pueden detectarse modificaciones fisiológicas iniciales que favorecen el estudio de factores relacionados con los mecanismos de control de la presión arterial. La rigidez arterial puede ser medida por el análisis del registro de la onda de pulso, de la que existen marcadores reconocidos internacionalmente como el índice de reflexión, el índice de aumentación y el índice de rigidez arterial; sin embargo, el análisis de ese registro ofrece decenas de variables que pudieran modificarse en estadios previos al incremento sostenido de la presión arterial.

Objetivo: Determinar las variables del registro de la onda de pulso de mejor desempeño en la discriminación de jóvenes con diferentes grados de reactividad cardiovascular.

Materiales y métodos

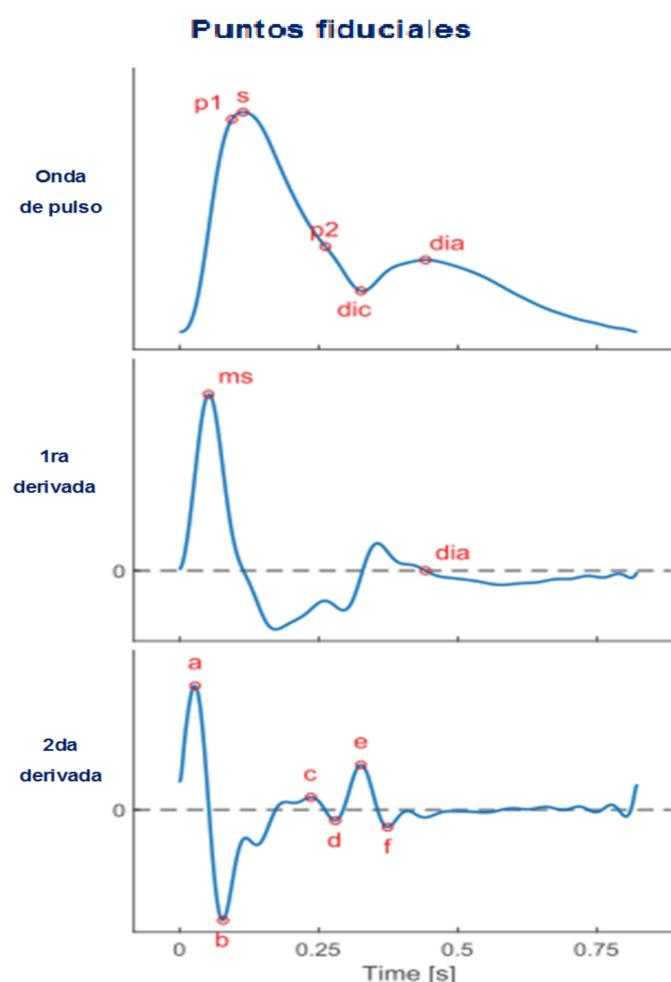
Se realizó un estudio descriptivo transversal en 130 jóvenes aparentemente sanos; de ellos, 65 normorreactivos y 65 hiperreactivos cardiovasculares. Se obtuvo el registro de la onda de pulso por fotopletomografía. Se realizó el análisis del registro mediante la herramienta *PulseAnalyse*, del que se obtuvieron 48 variables. Para determinar las variables de mejor desempeño se utilizaron métodos de reconocimiento de patrones con enfoque supervisado, se implementó un procedimiento que utiliza evaluadores de rasgos de bajo costo computacional, que emplean algoritmos de búsqueda de tipo *ranker* de acuerdo con la terminología de *Weka*. De manera simultánea a la selección, se implementó el proceso de clasificación para evaluar el conjunto de variables de mejor desempeño, para lo cual se utilizó la validación cruzada estratificada de 10 iteraciones (*10-fold crossvalidation*).

Resultados

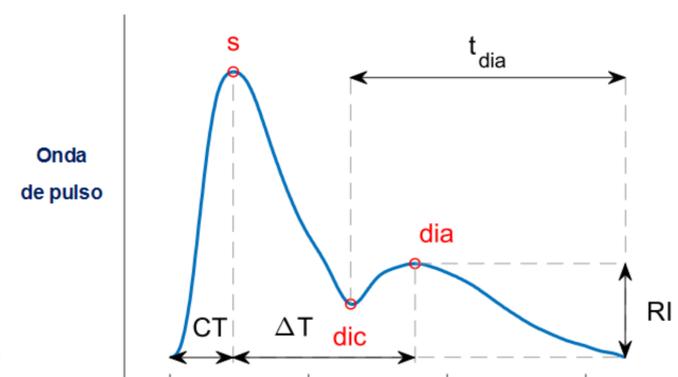
Clasificadores con mejores resultados:

- **FT:** árboles funcionales
- **VFI:** intervalos de características de votación
- **Logistic:** clase logística
- **MultiClassClassifier:** metaclassificador
- **RandomForest:** bosque de árboles aleatorios
- **RBFNetwork:** red de funciones base radiales gaussianas normalizadas
- **HyperPipes**

Con un porcentaje de clasificados correctamente entre el 65 y 67 %, valores bajos, pero logran discriminar entre jóvenes aparentemente sanos



Imágenes tomadas de: Charlton PH, et al. Modeling arterial pulse waves in healthy aging. American Journal of Physiology 2019;137(5).



Variables que mostraron mejor desempeño, según orden de relevancia:

- **delta_t:** tiempo entre el pico sistólico y el diastólico
- **t_p2in_dia:** tiempo entre p2 y el pico diastólico
- **t_b_c:** tiempo entre b y c
- **prop_s:** proporción de la duración de la onda del pulso que se consume en la pendiente ascendente sistólica
- **d_div_a:** amplitud de 'd' relativa a 'a'
- **CT:** tiempo de cresta

Conclusiones

Se obtuvieron las variables de la onda de pulso con mejor desempeño en la discriminación de jóvenes normorreactivos e hiperreactivos cardiovasculares, estas pueden ser focos de atención para su análisis en estadios previos al incremento sostenido de la presión arterial y punto de partida para futuros estudios.