

APLICACIÓN DE LA ENTROPÍA ESPECTRAL A LA SEÑAL DE VARIABILIDAD DE PULSO PARA INCREMENTAR EL POTENCIAL DE LA OXIMETRÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA APNEA DEL SUEÑO A DOMICILIO

Autores: Gonzalo César Gutiérrez-Tobal¹, Daniel Álvarez González^{1,2}, Verónica Barroso-García¹, Fernando Vaquerizo-Villar¹, Adrián Martín-Montero¹, Andrea Crespo Sedano^{1,2}, Félix del Campo Matías^{1,2}, Roberto Hornero Sánchez^{1,3}

Centros de Trabajo:

¹Universidad de Valladolid, Grupo de Ingeniería Biomédica, Valladolid.

²Hospital Universitario Río Hortega, Unidad del Sueño, Valladolid.

³IMUVA, Instituto de Investigación en Matemáticas, Universidad de Valladolid, Valladolid.

Introducción:

A pesar de presentar el mayor potencial diagnóstico entre los parámetros obtenidos durante la oximetría, el índice de desaturaciones de oxígeno en sangre del 3% (ODI3) infraestima el síndrome de la apnea-hipopnea del sueño (SAHS). Recientes estudios mostraron la utilidad de la información procedente de la entropía espectral de la señal de variabilidad de la frecuencia cardíaca para la detección automática del SAHS. La señal de variabilidad de pulso (PRV) registra una información similar durante la propia oximetría.

Objetivos:

Evaluar la capacidad de un modelo de red neuronal (RN) artificial entrenado con el ODI3 y la información de la señal PRV, obtenidos en el domicilio, para estimar automáticamente el índice de apnea hipopnea (IAH).

Método:

Población de 200 adultos (67.5% varones) con sospecha de SAHS. La referencia diagnóstica fue la PSG realizada en el domicilio (12 no SAHS, 46 leves, 46 moderados y 96 severos). Se utilizaron el ODI3 y la entropía espectral de las bandas de frecuencia típicas VLF (0-0.04 Hz), LF (0.04-0.15 Hz) y HF (0.15-0.4Hz) del espectro de la señal PRV, para entrenar un modelo RN de estimación automática del IAH (grupo de entrenamiento: 50%). Se testeó el modelo en un grupo de sujetos independiente (grupo de test: 50%).

Resultados:

El IAH estimado por el modelo RN (ODI3 y entropías espectrales de la señal PRV) predijo correctamente la severidad del 78% de los sujetos, alcanzando 0.919 ICC, 0.655 kappa de Cohen para 4 clases, y precisiones del 96.0% (IAH=5), 91.0% (IAH=15) y 88.0% (IAH=30). Estos resultados mejoraron la capacidad diagnóstica del ODI3 en todos los estadísticos: 52% de predicción de severidad, 0.840 ICC, 0.470 kappa y precisiones del 90.0%, 88.0% y 82.0%, respectivamente.

Conclusión:

La entropía espectral de la señal PRV aporta información complementaria al ODI3 que mejora la capacidad de la oximetría para diagnosticar el SAHS en el domicilio.

Agradecimientos: Este estudio ha sido financiado por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (66/2016), por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (VA037U16) y por el Ministerio de Economía y Competitividad (RTC-2015-3446-1).