



Original

Variabilidad de la señal de frecuencia de pulso obtenida mediante pulsioximetría nocturna en pacientes con síndrome de apnea hipopnea del sueño

Félix del Campo Matía^{a,*}, Roberto Hornero Sánchez^b, Carlos Zamarrón Sanz^c, Daniel Álvarez González^b y J. Víctor Marcos Martín^b

^a Servicio de Neumología, Hospital Universitario del Río Hortega, Valladolid, España

^b ETSI-Telecomunicación, Universidad de Valladolid, Valladolid, España

^c Servicio de Neumología, Hospital Clínico Universitario, Santiago de Compostela, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 10 de junio de 2009

Aceptado el 16 de noviembre de 2009

On-line el 25 de enero de 2010

Palabras clave:

Síndrome de apnea del sueño

Medida de tendencia central

Frecuencia cardíaca

Diagnóstico

RESUMEN

Introducción: La medida de tendencia central (MTC) es una técnica de análisis no lineal que aplicada a diagramas de diferencias de segundo orden permiten cuantificar el grado de variabilidad de una serie de datos. En el presente estudio, se pretende cuantificar y caracterizar las modificaciones de la frecuencia cardíaca obtenidas por pulsioximetría en pacientes con sospecha clínica de síndrome de apnea hipopnea del sueño (SAHS) mediante la utilización de la MTC y valorar su utilidad diagnóstica.

Pacientes y métodos: Se incluyen en el estudio 187 pacientes, realizándose un estudio polisomnográfico y pulsioximétrico nocturno. Para la valoración de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, se utilizó la MTC aplicada a gráficos de diferencias de segundo orden obtenidos del registro de la frecuencia cardíaca.

Resultados: Los pacientes con SAHS presentaron una mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca que los pacientes sin SAHS (0,449 vs. 0,666, $p < 0,001$). En el análisis multivariante, la frecuencia cardíaca, la saturación mínima y el índice de desaturación del 4% presentaron una relación independiente con la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Como método diagnóstico, la MTC de la frecuencia cardíaca proporcionó una sensibilidad de 69,3%, una especificidad de 77,6% y una precisión diagnóstica de 72,7%.

Conclusiones: Los pacientes con SAHS presentan durante la noche una mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca, valorada mediante la aplicación de la medida de tendencia central a diagramas de diferencias de segundo orden de la frecuencia cardíaca. Como método de despistaje, la MTC aplicada a la frecuencia cardíaca presentan una sensibilidad y especificidad moderada.

© 2009 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Variability of Pulse Signal Frequency Obtained Using Nocturnal Pulse Oximetry in Patients with Sleep Apnoea/Hypoapnoea Syndrome

ABSTRACT

Introduction: The measurement of central tendency (MCT) is a non-linear analysis technique which applied to second order differences diagrams enables the degree of variability to be quantified in a data series. In the present study an attempt is made to quantify and characterise the changes in heart rate obtained by pulse oximetry in patients with a clinical suspicion of sleep apnoea/hypoapnoea syndrome (SAHS) using the MCT and to evaluate its diagnostic use.

Patients and Methods: A total of 187 patients were included in the study, on whom a nocturnal polysomnographic and pulse oximetry study was performed. To evaluate the variability of the heart rate the MCT applied to graphs of second order differences obtained from the heart rate record.

Result: Patients with SAHS had a higher heart rate variability than patients without SAHS (0.449 vs. 0.666, $P < 0.001$). In the multivariate analysis, the heart rate, the minimum saturation and the desaturation index of 4% were independently associated with the heart rate variability. As a diagnostic method, the MCT of the heart rate gives a sensitivity of 69.3%, a specificity of 77.6% and a diagnostic precision of 72.7%.

Conclusions: Patients with SAHS have a greater variability in heart rate during the night, evaluated by applying the MCT of the heart rate to diagrams of second order differences. As a screening method, the MCT applied to the heart rate has a moderate sensitivity and specificity.

© 2009 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Sleep apnoea syndrome

Measurement of central tendency

Heart rate

Diagnosis

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fsas@telefonica.net (.).

Introducción

El síndrome de apnea hipopnea del sueño (SAHS) es una enfermedad prevalente caracterizada por la colapsabilidad recurrente de la vía aérea superior durante el sueño. Estos episodios de reducción o ausencia del flujo aéreo van a inducir la presencia de modificaciones características tanto en la saturación de oxígeno como en la frecuencia cardíaca (FC).

La FC refleja el estado cardiovascular de un sujeto y su elevación se ha asociado a la presencia de alteraciones cardiovasculares y a una mayor morbilidad¹⁻³. En sujetos sanos, la frecuencia cardíaca presenta fluctuaciones complejas, tendiendo a disminuir durante el sueño, especialmente en la fase no REM. Aunque la respuesta de la frecuencia cardíaca a la presencia de apneas obstructivas puede ser variable, habitualmente se considera que los pacientes con SAHS presentan un patrón característico de braditaquicardia durante el sueño⁴⁻⁶. Estas variaciones de la frecuencia cardíaca parecen depender de una alteración del sistema nervioso autónomo y del flujo aéreo. En este sentido, las modificaciones del ritmo cardíaco se han considerado como un marcador de los arousals autonómicos en pacientes con SAHS.

En los últimos años, se ha producido un gran interés en el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, tomando como referencia el intervalo RR del electrocardiograma⁷⁻⁹ como medida del control autonómico. Sin embargo, son pocos los estudios que traten de caracterizar el comportamiento de la frecuencia cardíaca en pacientes con SAHS¹⁰⁻¹² medido por pulsioximetría y su utilidad como procedimiento diagnóstico en pacientes con sospecha de SAHS. La mayoría de estos estudios emplean técnicas lineales de procesamiento. La frecuencia cardíaca al igual que otras señales fisiológicas tiene un comportamiento complejo e irregular, incluso en sujetos sanos, lo que hace que la aplicación de técnicas no lineales sea probablemente más adecuada para su análisis. Dentro de este tipo de procedimientos se incluye la determinación de la medida de tendencia central (MTC) aplicada a los diagramas de diferencias de segundo orden¹³. Los diagramas de diferencias de segundo orden constituyen un método gráfico muy útil, ya que proporcionan un análisis visual rápido del comportamiento de una serie de datos. Son gráficos centrados en el origen, que permiten evaluar el grado de caos de un conjunto de datos. Así, un diagrama que muestre los puntos agrupados alrededor del centro se asocia a una menor variabilidad de la serie de datos. Para la valoración objetiva de los diagramas de segundo orden puede aplicarse la MTC, lo que va a permitir cuantificar su variabilidad. Un valor de MTC bajo implicaría una mayor variabilidad de la señal analizada.

En el presente estudio, de carácter prospectivo, se pretende cuantificar y caracterizar las modificaciones de la frecuencia de pulso obtenida por pulsioximetría nocturna en pacientes con trastornos respiratorios durante el sueño, utilizando la medida de tendencia central aplicada a diagramas de diferencias de segundo orden, así como evaluar su utilidad diagnóstica en pacientes con sospecha clínica de SAHS.

Pacientes y métodos

Se incluyeron 187 sujetos (147 varones y 40 mujeres) remitidos de forma consecutiva a la consulta de neumología del Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela por sospecha clínica de SAHS. A todos los sujetos incluidos en el estudio, se les realizó simultáneamente una polisomnografía nocturna (Ultrasom Network, Nicolet, Madison, WI, E.E.U.U.) y un registro de la frecuencia cardíaca y de la saturación de oxihemoglobina mediante un pulsioxímetro (Criticare 504 oximeter, CSI, Wankeska, WI, E.E.U.U.), utilizando una sonda de dedo

con una frecuencia de muestreo de 0,2 Hz. La polisomnografía nocturna incluyó el registro de electroencefalograma, electro-oculograma, electromiograma, flujo aéreo mediante termistor, movimientos toracoabdominales, electrocardiograma, ronquido y posición corporal. El sueño fue analizado de acuerdo a los criterios estándar¹⁴. Se definió como apnea a la ausencia de flujo aéreo de más de 10 s de duración e hipopnea a una reducción discernible del flujo aéreo o de las bandas toracoabdominales, que se acompañaba de una desaturación mayor del 3% o la presencia de arousal. El índice de apnea hipopnea (IAH) fue calculado como el número de apneas más hipopneas, dividido por el número de horas de sueño. Se consideró como SAHS a la presencia de un IAH mayor de 10. Todos los pacientes se encontraban clínicamente estables durante la realización de ambos estudios. Se consideró como SAHS leve-moderado, si se presentaba un IAH < 30, y SAHS severo cuando el paciente tenía un IAH > 30. Los análisis de los registros polisomnográficos y pulsioximétricos fueron realizados de forma independiente.

No se incluyó en el estudio a pacientes diagnosticados previamente de neuropatía o disfunción autonómica, ni que presentaran trastornos del ritmo cardíaco. Un 17,1% de ellos tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular. Ninguno de los pacientes incluidos tomaba fármacos antiarrítmicos. Todos los pacientes se encontraban en situación estable durante la realización del estudio polisomnográfico. El estudio fue aprobado por el comité ético del hospital.

Medida de la tendencia central

Para la cuantificación de la variabilidad de la frecuencia de pulso obtenida mediante pulsioximetría nocturna, se empleó la determinación de la medida de tendencia central aplicada a diagramas de diferencias de segundo orden. Los diagramas de diferencias de segundo orden son gráficos de dispersión centrados en el origen de coordenadas. Este tipo de representaciones gráficas de los datos obtenidos de una señal, proporcionan de forma visual y rápida información acerca de la dispersión (variabilidad) de la serie de datos analizada. Se trata, pues, de una herramienta gráfica muy útil en el análisis de registro de las señales biomédicas. En este tipo de gráficos, en cada eje coordenado se representa la diferencia entre dos versiones desplazadas de la señal bajo estudio, de ahí su denominación como diferencias de segundo orden. La MTC se emplea para cuantificar numéricamente y de forma objetiva el grado de dispersión de los datos, que visualmente nos proporcionan los diagramas de diferencias de segundo orden. Ambas herramientas (gráfica y numérica) se combinan para caracterizar a cada registro biológico, en este caso la frecuencia cardíaca (n). Para ello, es necesario seleccionar una región circular de un determinado radio (r) en torno al origen, contar el número de puntos que caen dentro de ella y normalizar respecto al número total de puntos. Si la dispersión de los datos en el diagrama de diferencias de segundo orden es muy elevada, es decir, los puntos en la representación se extienden por todo el diagrama, entonces un porcentaje muy elevado de ellos estará fuera de la región circular. Esto dará lugar a un valor de la MTC pequeño, tendiendo a 0 (alta variabilidad). Si por el contrario, la dispersión de los datos en el diagrama es pequeña y, por tanto, los valores tienden a estar concentrados en torno al origen de coordenadas, entonces la mayoría de los datos estarán dentro de esta región circular. Esto dará lugar a un valor de la MTC elevado, tendiendo a 1 (escasa variabilidad).

La elección del valor del radio r para el cálculo de la MTC es fundamental. De forma general, el radio es seleccionado dependiendo de la naturaleza de los registros analizados. En nuestro estudio, la elección del radio de la región circular se realizó

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4204200>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4204200>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)