HERRAMIENTA AUTOMATIZADA PARA LA DETECCIÓN DEL TRIGGER REVERSO Y LA CUANTIFICACIÓN DEL ESFUERZO RESPIRATORIO EN PACIENTES CON FALLA RESPIRATORIA AGUDA HIPOXÉMICA

Consuelo Marambio-Coloma[1], L.Felipe Damiani[1], Martin Miranda[2]

1. 1.Departamento Kinesiología, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2.CardioREspirAtory Research Laboratory (CREAR), Departamento de Kinesiología, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.
2. 3.Escuela de Enfermería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 4.Department of Cardiac Sciences, Libin Cardiovascular Institute, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.

INTRODUCCIÓN:

El trigger reverso (TR) es una asincronía ventilatoria muy frecuente, con una prevalencia entre el 30% y el 55% en pacientes críticos sedados bajo ventilación mecánica. Este fenómeno, cuando se acompaña de esfuerzos respiratorios elevados, puede provocar injuria diafragmática y pulmonar. No obstante, el análisis de su incidencia y del esfuerzo asociado sigue siendo limitado e ineficiente, ya que depende de la evaluación experta y de trazados que representan menos del 5% del total del registro. Esta limitación resalta la necesidad de mejorar la comprensión del fenómeno y desarrollar una herramienta automatizada, accesible, que reduzca el tiempo de análisis y minimice la dependencia del operador.

OBJETIVO:

Implementar una herramienta automatizada para el análisis morfológico de señales respiratorias, que permita determinar la incidencia y cuantificar la magnitud del esfuerzo respiratorio asociado al TR en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica (IRAH).

METODOLOGÍA:

Se desarrolló una herramienta automatizada en Python (PyCharm Community Edition 2025.1.3) para el análisis de señales respiratorias obtenidas del software FluxMed GrE. Se incluyeron registros de 12 horas de 8 pacientes con IRAH, randomizados al grupo TR del proyecto Fondecyt Regular ID 1220853 (aprobación ética ID 220315009). Las señales de flujo, presión de vía aérea, esofágica (Pes) y gástrica fueron filtradas e interpoladas; cada ciclo respiratorio se segmentó a partir de la señal de flujo. Para cada ciclo, en la señal de Pes se identificó el mínimo, el máximo y el área bajo la curva. Esta última se delimitó entre el máximo y el 25% del tiempo transcurrido entre el mínimo y el retorno al valor inicial. Estos marcadores se utilizaron para el cálculo del swing esofágico (?Pes) y el producto presión-tiempo (PTP/resp). Además, cada ciclo fue clasificado como pasivo, TR o espontáneo, según sus características. Finalmente, se analizó la tendencia de las métricas en el tiempo con un modelo lineal mixto con intercepto y pendiente aleatoria.

RESULTADOS:

Se analizaron 82,1 horas de monitorización, equivalentes a un total de 73.910 ciclos respiratorios, con un tiempo de cómputo de 10 minutos. Del total, 72,1% fueron respiraciones pasivas, 23,0% con TR, 4,5% espontáneas y 0,5% no clasificadas. El análisis estadístico mostró un ?Pes basal de –6,9 cmH?O (IC95%: –8,8 a –5,1), con una variabilidad interindividual de ICC = 0,57. Para el PTP por respiración, el intercepto fue –5,3 (IC95%: –6,9 a –3,6). Ninguna de las pendientes fue significativa (?Pes: ? = 0,01 cmH?O/h; p = 0,91; PTP: ? = 0,06/h; p = 0,38).

CONCLUSIÓN:

Nuestra herramienta logró detectar la incidencia y magnitud del esfuerzo respiratorio asociado al TR, entregando resultados fisiológicamente plausibles. Su uso reducirá las barreras de acceso para clínicos e investigadores no especializados. El trabajo futuro contempla su validación y el desarrollo de una interfaz de usuario.