

ADQUISICIÓN DE UN EQUIPO DE TOMOGRAFÍA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA TORÁCICA (TIE) PARA EL SERVICIO DE MEDICINA INTENSIVA. HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PRINCESA.

La Tomografía de Impedancia Eléctrica (TIE) es una técnica de imagen relativamente actual que proporciona imágenes basadas en el análisis de las características eléctricas en los tejidos estudiados. Se ve influida fundamentalmente por dos mecanismos cíclicos: la ventilación y la perfusión¹, proporciona imágenes de la distribución regional de la ventilación y los cambios del volumen pulmonar.

El equipamiento consta de un Monitor de impedancia torácica y unos cinturones con electrodos de bajo voltaje colocados en la pared torácica, con ellos se mide la impedancia eléctrica a través de la caja torácica, además del soporte y cableado necesario para su conexión y normal funcionamiento.

En el pulmón con distress respiratorio, común en el paciente con patología producida por el SARS-COV 2 existe un aumento de la permeabilidad vascular pulmonar, edema intersticial, zonas de colapso alveolar y otras zonas con sobredistensión, su distribución es heterogénea. Con esta herramienta, podemos actuar con la intención de tratar un problema mecánico sin generar mas daño pulmonar por el efecto deletereos en otra zona. Podemos minimizar el daño inducido por la propia ventilación mecánica, diseñando una estrategia de forma individual para cada problema mecánico pulmonar detectado².

Esta capacidad es especialmente útil cuando existe la necesidad de mejorar la oxigenación y la ventilación, logrando una distribución del gas más homogéneo en pacientes con soporte ventilatorio síndrome de dificultad respiratoria aguda (LPA/SDRA), complicación muy común en la población de pacientes de las unidades de cuidados intensivos, especialmente en la patología pulmonar de la COVID.

La aplicación de la Bioimpedancia torácica, proporciona un mayor conocimiento del estado de los pulmones del paciente, informa de forma rápida del éxito de las terapias aplicadas, también de la aparición de complicaciones sobrevenidas, todo ello, de forma rápida y visual.

Aplicaciones clínicas de la TIE en el paciente crítico con daño pulmonar³.

- Permite optimizar el reclutamiento alveolar^{4,5}, mantener el pulmón abierto y limitar la sobredistensión pulmonar⁶, ayuda a identificar a los pacientes respondedores.
- Optimizar parámetros del respirador de forma individualizada, especialmente de la PEEP óptima⁷, pudiendo evaluar puntos de inflexión en curvas de presión-impedancia regionales^{8,9}.
- Es posible identificar el desreclutamiento lento que se produce después de las maniobras de apertura pulmonar, o el ocurrido en los pacientes intubados que son sometidos con frecuencia a maniobras de aspiración de secreciones¹⁰.
- Monitorización de los efectos del posicionamiento del paciente. Muy frecuente en estos pacientes el efecto del decúbito prono por la redistribución de la ventilación regional.

- Ayuda a identificar a aquellos pacientes que responden a este tipo de tratamiento. También puede ayudar a identificar la mejor posición del cuerpo en caso de que se produzca una distribución altamente desequilibrada de la ventilación¹¹.
- Diagnóstico rápido del neumotórax, complicación relativamente frecuente en los pacientes sometidos a ventilación mecánica con distress Respiratorio¹²
- Detectar derrames pleurales¹³, ya que éste es menos conductivo que el tejido pulmonar normal (disminución localizada de la impedancia).
- Valorar la perfusión pulmonar. Es posible detectar embolismos pulmonares con amplia afectación pulmonar¹⁴. La identificación de regiones pulmonares mejor perfundidas también es de especial interés en el SDRA, con el objetivo de mejorar la relación ventilación/perfusión¹⁵. En la Covid severa se ha visto una mayor presencia de embolismo pulmonar.

Nuestra unidad se está posicionando como una de las UCIs de referencia para la comunidad de Madrid en terapia respiratoria; la capacidad ventilatoria con modos avanzados, la utilización de herramientas diagnósticas y terapéuticas respiratorias en la UCI de la Princesa ha sido clave en el abordaje de la pandemia Covid con buenos resultados. Tenemos dos integrantes haciendo la tesis doctoral sobre ventilación mecánica y esperamos poder contribuir en breve a la comunidad científica con nuestros estudios avanzados de mecánica pulmonar.

Esta herramienta incrementa nuestras posibilidades de éxito terapéutico de los enfermos con daño pulmonar severo, por lo que solicito que se considere su adquisición con carácter urgente, dada la situación epidemiológica actual que hace esperable el incremento de pacientes con patología respiratoria próximamente.

Atentamente

Madrid a 20 de julio de 2020.

P.O

Patricia Alberto

PATRICIA ALBERTO

Alfonso Canabal Berlanga
Jefe de Sección del Servicio de Medicina Intensiva,
Hospital Universitario la Princesa de Madrid

REFERENCIAS

1. <https://www.uptodate.com.bvcscm.a17.csinet.es/contents/monitoring-during-anesthesia/contributors>.

2 Tutsky AS, Tremblay LN. Multiple system organ failure. Is mechanical ventilation a contributing factor? *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1721-1725.

³ Cecilia Hermosa Gelbard, Federico Gordo Vidal. Tomografía de impedancia eléctrica pulmonar: funcionamiento, utilidad e imágenes en la práctica clínica. ISSN: 1578-7710. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Para los profesionales del enfermo crítico. Consultado 29/07/2020

4 Odenstedt, et al. Slow moderate pressure recruitment maneuver minimizes negative circulatory and lung mechanic side effects: evaluation of recruitment maneuvers using electric impedance tomography. *Intensive Care Med* 2005; 31: 1706-1714.

5 Meier T, et al. Assessment of regional lung recruitment and derecruitment during a PEEP trial based on electrical impedance tomography. *Intensive Care Med* 2008; 34: 543-550.

6 Markhorst D, Kneyber M, van Heerde M. The quest for optimal positive end expiratory pressure continues. *Crit Care* 2008; 12: 408.

7 Zurakowski P, Arnold JH. Mechanical Ventilation Guided by Electrical Impedance Tomography in Experimental Acute Lung Injury. *Crit Care* 2013; 41: 5.

8 Hinz J, Moerer O, Neumann P, Dudykkevych T, Frerichs I, Hellige G, et al. Regional pulmonary pressure volumen curves in mechanically ventilated patients with acute respiratory failure measured by electrical impedance tomography. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 331-339.

9 Muders T, Luepschen H, Zinserling J, Meier T, Wrigge H, Hedenstierna G, et al. Influence of different PEEP setting strategies on ventilation/perfusion matching in porcine ALI. *Am J Respir Crit Care Med* 2009; 179: A4673.

10 Lindgren S. Regional lung derecruitment after endotracheal suction during volume or pressure-controlled ventilation: a study using electric impedance tomography. *Intensive Care Med* 2007; 33: 172-180.

11 Bein T, Ploner F, Ritzka M, Pfeifer M, Schlitt HJ, Graf BM. No change in the regional distribution of tidal volume during lateral posture in mechanically ventilated patients assessed by electrical impedance tomography. *Clin Physiol Funct Imaging* 2010; 30: 234-240.

12 Costa ELV, Chaves CN, Gomes S, et al. Real-time detection of pneumothorax using electrical impedance tomography. *Crit Care Med* 2008; 36: 1230-1238.

13 Arad M, Zlochiver S, Davidson T, Shoenfeld Y, Adunsky A, Abboud S. The detection of pleural effusion using a parametric EIT technique. *Physiol Meas* 2009; 30: 421-428.

14 Leathard AD, Brown BH, Campbell JH, Zhang F, Morice AH, Tayler D. A comparison of ventilator and cardiac related changes in EIT images of normal human lungs and of lungs with pulmonary emboli. *Physiol Meas* 1994; 15: 137-146.

15 Fagerberget, et al. Electrical impedance tomography applied to assess matching of pulmonary ventilation and perfusion in a porcine experimental model. *Crit Care* 2009; 13: 2.