

# Editorial

## **Medición hemodinámica por sistemas no invasivos**

Actualmente se encuentran disponibles para uso clínico diversos métodos y equipos destinados al control y monitoría de un volumen ascendiente de pacientes con enfermedades cardiovasculares en fase inicial o avanzada de deterioro de la función ventricular a quienes debe evaluarse, identificar y cuantificar en lo posible, su grado de descompensación en orden a determinar con alto grado de precisión las intervenciones requeridas, el ajuste y útil dosificación de las mezclas farmacológicas unido a las diversas infusiones líquidas, más basadas en las mediciones que por la impresión del clínico.

En el estado presente la enfermedad cardiovascular permanece y muestra tendencia al aumento como el mayor problema médico en Estados Unidos y se predice que su incidencia aumentará entre el 25% y el 35% en los siguientes 30 años en la población que supera los 65 años, edad con la mayor posibilidad de someterse a intervenciones quirúrgicas, con un riesgo del 90% de padecer hipertensión arterial que actualmente afecta a 50 millones de americanos, afección de la mayor causal de consulta médica por razón de la enfermedad coronaria subyacente, patología que constituye por sí sola el mayor índice único de mortalidad.

En 1970 Swan y colaboradores introdujeron la técnica de medición de las presiones en la arteria pulmonar a nivel clínico, mediante un catéter de flotación guiado por flujo en las cámaras cardíacas derechas. En breve lapso su utilidad para las diversas mediciones hemodinámicas se hizo extensivo a las unidades de cuidado intensivo, salas de cirugía y emergencias en pacientes críticos, de alto riesgo en falla cardíaca de diverso grado, constituyéndose en el standard de oro para seleccionar, monitorizar y modificar la conducta médica y terapéutica en las diversas alteraciones cardiocirculatorias.

Los beneficios lucen obvios y podría concluirse que las decisiones tendrían impacto directo en la mejoría inmediata de la afección, con resultados de mayor sobrevivencia en las afecciones críticas en breve lapso. Sin embargo, a la fecha no existe evidencia de estas observaciones en los diversos estudios comparativos. Los ensayos clínicos randomizados no han permitido evaluar los beneficios y seguridad del procedimiento.<sup>1</sup>

Por razones de los riesgos, inherentes a los métodos invasivos, complicaciones de la técnica, costos, espacios requeridos, equipo y personal con buen grado de entrenamiento necesarios para la inserción del catéter e interpretación de las mediciones, se ha generado un creciente interés por desarrollar nuevas técnicas de monitoría no invasiva del gasto cardíaco y constantes derivadas, aplicables en diferentes locaciones hospitalarias, con mayor celeridad, en tiempo real, repetibles en forma secuencial, comparativamente confiables y seguras por evidencia clínica y análisis estadísticos. Diversas investigaciones han demostrado que la medición no invasiva proporciona seguridad, precisión, confiabilidad, es reproducible y sensible en las variaciones fisiológicas del día con un rango del 3% al 7%<sup>2</sup>.

En términos generales al clínico le resulta difícil en ocasiones, adaptarse a nuevas técnicas, por su baja familiaridad con los análisis estadísticos. Recientemente se están usando nuevas técnicas que comparan análisis de correlación y regresión. Bland y Altman han dado énfasis y recomiendan un nuevo análisis simple y descriptivo para comparar medidas simultáneas de la misma variable fisiológica: vgr. el gasto cardíaco.<sup>3</sup>

Actualmente se ofrecen para uso clínico cuatro modalidades de equipo para monitoría no invasiva.

1. Reabsorción parcial de dióxido de Carbono NICO.
2. Monitor de gasto cardíaco por ultrasonido USCOM.
3. Ultrasonido eco-doppler transesofágico.
4. Gasto cardíaco por bioimpedancia transtorácica.

Un método simple, no invasivo, costo-efectivo puede controlar los cambios en la función ventricular, sería deseable en la evaluación clínica y manejo de los pacientes en falla para identificar y conducir la descompensación mediante ayudas farmacológicas e intervenciones con equipo o cirugía.

La Cardiografía por Bioimpedancia Transtorácica es un método no invasivo destinado a obtener diversos parámetros hemodinámicos en tres áreas de la actividad cardíaca a saber: medidas de flujo como el gasto cardíaco y el volumen sistólico, incluido los índices; medidas de presión y resistencia como el trabajo cardíaco izquierdo de postcarga: la resistencia periférica total; de contractilidad como los índices de velocidad y aceleración, además del estado de fluidos del contenido torácico. Actualmente las medidas que se obtienen de la cateterización se relacionan con exclusividad a las presiones vgr: arterial media, venosa central, pulmonar en cuña, auriculares y ventriculares, sin informar el estado de los flujos y los volúmenes vasculares.<sup>4</sup>

La medida del gasto y el índice cardíaco tienen inmensa aplicación y utilidad en los pacientes con falla cardíaca aguda o crónica, en shock cardiogénico, enfermedad coronaria y para clasificar sobre bases fisiopatológicas las diversas formas de hipertensión con etiología definida o idiopáticas, para conducir con certeza las diversas modalidades terapéuticas, anticipando el control y eficacia de los resultados.

La tecnología de la impedancia ha evolucionado en las dos últimas décadas, al lograr determinaciones hemodinámicas de mayor confiabilidad y precisión; en un paciente crítico es de suma importancia en la perspectiva clínica el permitir con un alto grado de certeza, diagnosticar la base de la afección, evaluar el progreso de las medidas implantadas, la respuesta terapéutica y las necesidades de futuras intervenciones.<sup>5</sup>

**Julio Enrique Peña B. MD**

Director Nacional Publicaciones -SCARE-  
Profesor Asociado Universidad El Bosque.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

---

1. Sandham JD, Hull RD, Grant RF, et al. A randomized controlled trial of the use of pulmonary artery catheters in high-risk surgical patients. *N. Engl J Med.* 2003;348 (1): 5-14
2. Van de Water JM, Miller TW. Impedance Cardiography: the next vital sign technology? *Chest.* 2003;123 (6): 2028-2033.
3. Bland JM, Altman DG: statical methods for assesing agreement betwen two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986,1:307-310.
4. Shoemaker wc, wocc, Chan L, et al: outcome prediction of emergency patients by noninvasive hemodynamic monitoring. *Chest* 2001,120:339-341
5. Moshkovita Y, Kaluski E, Milo O, et al; Recent developments in cardiac output determination by bioimpedance: comparison with invasive cardiac output and potential cardiovascular applications. *Curr opin Cardial* 19:229-237. 2004.