



Clínica-UNR.org

Publicación digital de la 1ª Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica y la Carrera de Posgrado de especialización en Clínica Médica  
 Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Rosario  
 Rosario - Santa Fe - República Argentina

## Artículo especial

## Monitoreo de la complejidad Segunda parte: Monitoreo Hemodinámico y Tonometría

Elsio S. Turchetto(\*) y Rubén L. Makinistian(\*\*)

*Un sabio escucha una palabra y entiende dos.*  
 Proverbio judío

*Contenido arterial de oxígeno, presión arterial,  
 velocidad del torrente sanguíneo,  
 la manera en que trabaja el corazón,  
 la forma como respiramos,  
 todos son incidentales y subordinados;  
 ellos combinan sus acciones  
 sólo en servicio de las células.*  
 Eduard F. W. Pflüger (1872)

## Introducción

En el artículo **Monitoreo de la complejidad del paciente con SDRA, primera parte: Capnografía Volumétrica<sup>1</sup>**, dejamos planteado cómo puede el médico, mediante la visión de la complejidad, comprender que la información que brinda la Capnografía Volumétrica lo es de la unidad cardiopulmonar y no del sistema respiratorio aislado, y comprender al paciente no ya como individuo aislado (EIPD) sino como entidad plural (EPN).

(\*) Dr. Elsio S. Turchetto  
 Médico  
 Especialista en Terapia Intensiva

(\*\*) Dr. Rubén L. Makinistian  
 Médico psiquiatra  
 Especializado en "Comunicación Humana y Sistemas Humanos"

Correspondencia:  
 elsio@merlo-sl.com.ar

Ahora nos disponemos a estudiar, con esta misma visión, las otras dos herramientas propuestas en aquel artículo: el Monitoreo Hemodinámico y la Tonometría.

Al igual que sucedió con la Capnografía Volumétrica, diseñada para evaluar de forma continua el funcionamiento pulmonar, estas herramientas de monitoreo nacieron para evaluar en forma continua el funcionamiento de una cierta unidad orgánica: el corazón y el intestino, respectivamente. Sólo años después, se aceptó que si se analizaba la información que brindaban desde una perspectiva más abarcadora, ambas herramientas nos permitían acceder a otro nivel de comprensión. En efecto, adoptando esta perspectiva, vemos que la información recabada no refleja el funcionamiento de un órgano sino la relación<sup>a</sup> funcional entre todos los órganos, que, entonces, cabe afirmar, están vinculados entre sí bajo un régimen de patrones (: leyes)<sup>2</sup>. Tal como lo están el médico y el paciente (individual y plural), y los individuos constituyentes de una EPN.

Luego, el conocimiento que debe buscar el médico es el de cuáles son los patrones que en

a Relación significa conexión, asociación, comunicación, por lo que, si se dice que ciertos objetos están relacionados, se está diciendo que están conectados, asociados, comunicados. Si se dice que ciertos objetos están relacionados, conectados, asociados, comunicados, se está diciendo que están intercambiando. Si se dice que ciertos objetos están intercambiando, se está diciendo que ellos se están perturbando, apareciendo según su influencia recíproca.

© 2009 Clínica-UNR.org

Publicación digital de la 1ª Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica y la Carrera de Posgrado de especialización en Clínica Médica  
 Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Rosario.

Todos los derechos reservados.

e-mail: info@clinica-unr.com.ar / www.clinica-unr.org

27 de diciembre de 2009

la EIPD expresan los aspectos esenciales de dicha relacionalidad funcional y cómo se modifican en el tiempo (proceso), así como lo propio de los patrones de su relación con dicha EIPD (paciente individual) y con la EPN<sup>b 2</sup>.

Redundando: En un principio, el Monitoreo Hemodinámico (más tarde técnicamente modificado por Swan y Ganz<sup>3</sup>: el catéter colocado por flotación en la arteria pulmonar -CAP-), se utilizó para medir presiones de llenado de ambos ventrículos y volumen minuto cardíaco, y, más tarde (y aún en la actualidad), se utilizó tanto para monitorear lo mismo que se monitoreaba, como para monitorear las variables que expresan lo que podríamos englobar con el nombre de transporte y metabolismo del oxígeno<sup>c</sup> (y que reflejan el estado de perfusión de todos los tejidos del organismo).

Y, en cuanto a la Tonometría, en un principio se utilizó para medir presión de CO<sub>2</sub> en la mucosa del colon distal, en un intento por conocer el nivel de perfusión de dicha región durante la cirugía de aorta abdominal, y, más tarde, para monitorear lo mismo que anteriormente, pero en un intento por conocer el nivel de perfusión de todo el lecho esplácnico, desde que el aumento de la presión de CO<sub>2</sub> de la mucosa digestiva antecede a otras manifestaciones sistémicas de hipoperfusión.

Ahora, esta utilización ulterior que se encontró para ambos tipos de monitoreo (y que redundó en ostensibles beneficios para los pacientes<sup>4 5 6 7</sup>), ¿se debió al uso de equipos nuevos y más sofisticados? No, sólo fue producto del cambio en la visión, en el paradigma, de quienes utilizando estos métodos interpretaron

b En el artículo citado, escribimos: “En otras palabras, cuando una EIPD se presenta sintomática el médico debe investigar qué otras EIPD de su nicho social presentan síntomas “concomitantes” para delimitar así la EPN enferma. Una vez delimitada, el médico debe prestar atención a los patrones que rigen en esa EPN y cuáles de ellos aparecen distorsionados o disfuncionales, para, luego, con su accionar, intentar que se vuelvan protectores de la necesidad de transformación de la EPN en el sentido de su ciclo evolutivo vital.”<sup>2</sup>

c Dentro de estas variables se encuentran el contenido arterial de oxígeno, el contenido venoso de oxígeno, la diferencia arterio-venosa de oxígeno, la extracción tisular de oxígeno, la disponibilidad de oxígeno, el consumo de oxígeno y el ácido láctico arterial.

los datos que los mismos les brindaban relacionándolos entre sí y, con ello, descubriendo los patrones que los conectaba.

### Estado actual del monitoreo de la complejidad

Así como planteamos que a la Capnografía Volumétrica, según nuestra opinión, aún no se le reconoce el valor central que posee para el monitoreo del paciente crítico con injuria pulmonar aguda, en los últimos años el Monitoreo Hemodinámico y la Tonometría están recibiendo múltiples críticas que han llevado a disminuir considerablemente su uso<sup>8 9</sup>. Ahora bien, ¿podemos aceptar que si bien estas herramientas han caído en desgracia, no sucede lo mismo con las variables que ellas expresan? ¿Este menor uso se explica por la aparición de otras estrategias menos riesgosas que brindan igual o mayor información?

En nuestra opinión, la respuesta a estos interrogantes es que no, pues su progresivo abandono se correlaciona con un progresivo desconocimiento de las variables a las que se accede con su uso y, por otro lado, las nuevas herramientas son utilizadas desde la visión de medir variables de órganos aislados y, por ende, no han demostrado ser superiores al CAP<sup>10</sup>.

En el mismo sentido, la aplicación de protocolos ‘a ciegas’ o mediante el uso de análogos clínicos de aquellas variables<sup>d</sup>, y sin desconocer el gran valor que estos poseen, exige del médico una interpretación muy precisa para poder decidir con fundamentos la conducta terapéutica a tomar y así poder, luego, distinguir los cambios generados por dicha conducta<sup>11</sup>. Para realizar esta tarea, con variables tan sutiles y poco específicas, es necesario un conocimiento profundo de las múltiples relaciones implicadas en las alteraciones de aquellas otras variables, conocimiento que, como dijimos, se está perdiendo por el menor uso de estas herramientas, completando así un círculo, que podemos llamar, vicioso.

d Variables clínicas tales como frecuencia cardíaca, presión arterial, diuresis, temperatura de la piel, estado de conciencia, velocidad de relleno capilar, etc.

## Conclusiones

No creemos que pueda salirse de este círculo enfocando el proceso en que se encuentra nuestro paciente individual (EIPD) como una serie de fallas estructurales en sus órganos y sistemas, sino, por el contrario, viendo los patrones que ligan los órganos, así como su evolución natural y como efecto de nuestro accionar<sup>12</sup>.

Como creemos haber mostrado, las herramientas están (sean estas tan antiguas como la relación paciente-médico o tan nuevas como la Capnografía Volumétrica, el Monitoreo Hemodinámico y la Tonometría); ahora está en nosotros, los médicos, usar la información que nos brindan de acuerdo a una visión que reconozca la complejidad de la unidad que conformamos con nuestro paciente.

De no hacerlo así, simplemente las abandonaremos porque la información que nos

brindan será poco útil, ya que sólo veremos en ella datos aislados e inconexos.

Algo similar a lo que hicimos con la enseñanza de nuestros maestros acerca de comprometernos con las necesidades del 'paciente y su entorno', abandonada por no poder ver que esa pluralidad es el paciente que nos requiere y con el cual constituimos una unidad compleja.

Recuperarla sólo depende de nuestra visión.

*Si la entropía es la medida del desorden,  
la cantidad de información es la medida del  
ordenamiento.*

Norbert Wiener

*Por la noche es hermoso creer en la luz.*

Edmond Rostand

1 Monitoreo de la complejidad del paciente con SDRA, primera parte: Capnografía Volumétrica. Elsie S. Turchetto y Rubén L. Makinistian, 6 de noviembre de 2009. Clínica-UNR.org. (Publicación digital de la 1ra Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica y la Carrera de Posgrado de especialización en Clínica Médica Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Rosario). [www.clinica-unr.org](http://www.clinica-unr.org).

2 Comunicación humana en medicina (tercera parte). Elsie S. Turchetto y Rubén L. Makinistian, 23 de noviembre de 2009. Clínica-UNR.org. (Publicación digital de la 1ra Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica y la Carrera de Posgrado de especialización en Clínica Médica Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Rosario). [www.clinica-unr.org](http://www.clinica-unr.org).

3 Catheterization of the heart in man with use of a flowdirected balloon-tipped catheter. Swan HJ, Ganz W, Forrester J, Marcus H, Diamond G, Chonette D. N Engl J Med 1970;283:447-51

3 Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk surgical patients. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, et al. Chest 1988; 94: 1176-1186.

5 Early goal directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. Rivers E., Nguyen B., Havstad S. et al. N Engl J Med 2001; 345: 1368-1377.

6 Shock hemorrágico. Turchetto, E.S., González, M.E., Benito S. (2008) Cap. I. en Hemorragia Digestiva, Colección Avances en Patología Digestiva. Editor Balanzó Tintore J. Editorial Marge Medica Books, Barcelona. España.

7 Gastric intramucosal pH is stable during titration of positive end-expiratory pressure to improve oxygenation in acute respiratory distress syndrome Ibrahim O. Akinci, N.Çakar, G.Mehmet M.S.Tugrul, P.E.Ozcan, M.Gitmez, F.Esen and L.Telci. Critical Care 2003, 7 (3):R17-R23

8 The Pulmonary Artery Catheter: In Medio Virtus Jean-Louis Vincent, Michael R. Pinsky, Charles L. Sprung, Mitchell Levy, John J. Marini, Didier Payen, Andrew Rhodes, Jukka Takala, Crit Care Med. 2008;36(11):3093-3096.

9 The National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network. Pulmonary-artery versus central venous catheter to guide treatment of acute lung injury. N Engl J Med 2006;354:2213-24.

10 Minimally Invasive Cardiac Output Monitoring in the Perioperative Setting. Duane J. Funk, Eugene W. Moretti, Tong J. Gan. Anesth Analg 2009;108:887-97

11 The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients. A Lima, TC Jansen, J van Bommel, C Ince, J Bakker,. Crit Care Med 2009; 37:934 -938

12 Is MOF an outcome parameter or a transient, adaptive state in critical illness? N. Mongardon, A. Dyson and M. Singer. Current Opinion in Critical Care 2009, 15:431-436