



## FORMACIÓN MÉDICA

## Manejo del Shock Séptico guiado por Ecocardiografía

Vicho Pereira R.

USP PalmaPlanas

### Resumen

El buen manejo hemodinámico de la sepsis está directamente relacionado con la mortalidad. Los protocolos de sepsis (p.ej. EDUSEPSIS) que incluyen algoritmos hemodinámicos están basados en el protocolo de Rivers et al. 1, que siendo útil para el área de Urgencias/Semicríticos, debe sustituirse por un protocolo más completo y específico guiado por ecografía en el Servicio de Medicina Intensiva 2.

La presión venosa central es un parámetro de precarga que tiene muchos inconvenientes en forma de artefactos: Cor Pulmonale crónico, SDRA, Ventilación Mecánica (VM), Infarto de Ventrículo Derecho, fallo ventricular derecho, etc. Por ello es necesario realizar otras medidas hemodinámicas que permitan un manejo más adecuado y exacto del Shock y de las drogas vasoactivas. Además, los pacientes, cada vez más, son pluripatológicos y la sepsis complica una cardiopatía o broncopatía de base, disminuye el margen terapéutico y nos obligan a realizar este estudio hemodinámico más complejo.

A continuación describiremos los parámetros hemodinámicos ecográficos que se necesitan para manejarse con el algoritmo de manejo hemodinámico por ECO que ya propusimos en la entrada anterior.

### Introducción

El buen manejo hemodinámico de la sepsis está directamente relacionado con la mortalidad. Los protocolos de sepsis (p.ej. EDUSEPSIS) que incluyen algoritmos hemodinámicos están basados en el protocolo de Rivers et al. 1, que siendo útil para el área de Urgencias/Semicríticos, debe sustituirse por un protocolo más completo y específico guiado por ecografía en el Servicio de Medicina Intensiva 2.

La presión venosa central es un parámetro de precarga que tiene muchos inconvenientes en forma de artefactos: Cor Pulmonale crónico, SDRA, Ventilación Mecánica (VM), Infarto de Ventrículo Derecho, fallo ventricular derecho, etc. Por ello es necesario realizar otras medidas hemodinámicas que permitan un manejo más adecuado

y exacto del Shock y de las drogas vasoactivas. Además, los pacientes, cada vez más, son pluripatológicos y la sepsis complica una cardiopatía o broncopatía de base, disminuye el margen terapéutico y nos obligan a realizar este estudio hemodinámico más complejo.

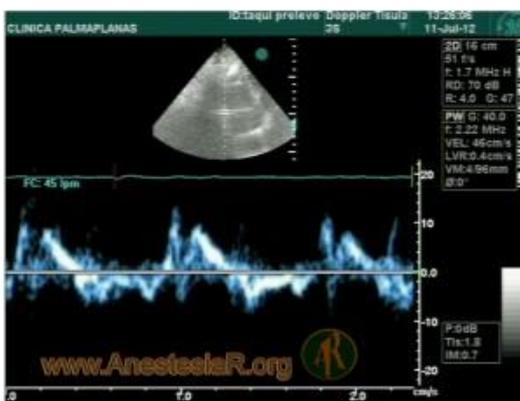
A continuación describiremos los parámetros hemodinámicos ecográficos que se necesitan para manejarse con el algoritmo de manejo hemodinámico por ECO que ya propusimos en la entrada anterior.

### Patrones Hemodinámicos

Una vez conocidos estos parámetros vamos a ver que valores tienen que tener en los patrones hemodinámicos que se pueden presentar en un paciente séptico.

En primer lugar la sepsis puede presentarse con hiperdinamia,

hipodinámia y normodinámia. Estos términos se refieren que el corazón puede estar hipercontráctil, hipocontráctil o normocontráctil y esto lo objetivaremos con el cálculo de la FEVI. La frecuencia de hipodinámia (FEVI<45%) es 60% (39% al ingreso y 21% el resto del tiempo hasta 72h) 3. También la contractilidad del ventrículo derecho y esto será valorable por ecocardiografía con el TAPSE y el doppler tisular pulsado tricúspide (Onda St) 4. Los mediadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral (*TNF*), IL-1 y la propia endotoxina son los que alteran la contractilidad cardíaca.



### Gasto cardíaco y presiones de llenado de ventrículo izquierdo

Hay que recordar que un paciente en Shock séptico puede tener disfunción ventricular izquierda severa pero con presiones de llenado bajas. En este caso hablamos de patrones mixtos.

Estos pacientes precisarán controles ecográficos más frecuentes para cálculos hemodinámicos. Además del valor numérico de la FEVI y el GC hay que pensar si son adecuados para esta situación clínica que sufre el paciente. Para que así sean, usaremos parámetros de buena perfusión tisular como el lactato y la Saturación venosa mixta (tomada de la conexión distal de la vía venosa central). Estos parámetros también van a depender del hematocrito y la cantidad de oxígeno en sangre.

Además, cuando el GC es suficiente pero existe fenómenos de shunt periférico tendremos lactato aun alto y SvMixta en niveles de normalidad (>70%).

A propósito de todo esto, siempre habrá que tener en cuenta que un paciente con una disfunción sistólica severa de ventrículo izquierdo precisará presiones de llenado ventricular superiores.

Recordemos, así mismo, que entorno a un 30% responden a líquidos 5 y ello, más que medidas estáticas, nos lo van a predecir medidas dinámicas que sugieran respuesta precarga, y que en esta revisión son sobre todo el levantamiento de piernas y la variación del volumen sistólico o de la integral velocidad/tiempo del tracto de salida del ventrículo izquierdo que ya hemos aprendido que se trata de uno de los factores para calcular aquél.

Es importante recordar que en la sepsis esta aumentada la permeabilidad capilar, y que el líquido que se aporta de forma extra de forma inmediata acaba en el espacio intersticial. La respuesta a líquidos en la sepsis ocurre en las primeras horas, posteriormente es raro que los pacientes sean respondedores a precarga. Además, sabemos que el aumento de líquidos en el espacio intersticial está relacionado de forma directa con mortalidad. Las resistencias sistémicas las podremos calcular de forma indirecta a través del GC y la Tensión Arterial Media, y sus niveles nos permitirán titular la noradrenalina.

El ventrículo izquierdo suele estar dilatado, lo cual, lejos de ser mal pronóstico puede ser bueno pues implica que el ventrículo acepta precarga para mejorar contractilidad haciendo más horizontal la curva de Frank-Starling. El uso de inotrópicos, sobre todo dobutamina, se hará cuando el GC sea inadecuado.

En algunas sepsis existen disfunción de los receptores beta para la dobutamina, en ese caso hay que plantearse inotrópicos que actúen a otros niveles como levosimendan 6. La resistencia a dobutamina la diagnosticaremos por ECO cuando GC y FEVI no mejoren con el ascenso de la dosis de la droga vasoactiva.

### Ventrículo Derecho

Especial atención merece en este sentido la poscarga de ventrículo derecho que aumenta con aquella droga y por ello se tendrá que monitorizar con la PAPS y como no, su probable repercusión sobre la contractilidad de ventrículo derecho (TAPSE y Onda St) cuando es elevada.

Si el paciente tiene disfunción de ventrículo derecho será un factor limitante para el uso de cantidades elevadas de fluidos.

Recomendamos prueba de precarga (500-1.000 cc), y reevaluar contractilidad de ventrículo derecho 8, 9. Si los parámetros anteriores no mejoran, no insistir y añadir inotrópicos, sobre todo dobutamina y si hay sospecha de resistencia añadir o sustituir por levosimendan (7).

### **Conclusiones**

En esta revisión práctica del manejo de la sepsis guiado por ECO también supone una revisión de la hemodinámica guiada por ECO. La información que puede darnos la ecocardiografía es muy superior a las que nos dan los catéteres.

Tiene 3 inconvenientes, no obstante:

1.- Se necesita formación/entrenamiento. Sin embargo, a través de un buen programa de formación, de cursos, rotaciones y páginas web como

ésta, es posible un nivel adecuado para incorporarla a la clínica diaria.

2.- Subjetividad en los cálculos, que se minimiza con una buena formación y una sistemática de mediciones estrictas.

3.- No es un método continuo de monitorización.

Mi experiencia en Medicina Intensiva es que, aunque un paciente tenga monitorización hemodinámica continua, no se toman, en general, más de 2 ó 3 decisiones terapéuticas en una guardia basadas en la misma. Por lo tanto, la continuidad del sistema de monitorización no es una necesidad.

Además, los ecógrafos portátiles hoy en día permiten hacer una ecografía guiada a parámetros hemodinámicos y realizar cálculos concretos focalizados en menos de 5 minutos, y tantas veces como se quiere sin alterar la arquitectura de equipamiento del box de la UCI. No solo eso, si no que nos permite ampliar información de pleura y pulmones (atelectasias y derrames, etc.), útiles en situación de hipoxemia.

Todo esto son argumentos creo que más que evidentes para que una técnica inocua para el paciente y muy resolutive como es la ecografía se incorpore de forma necesaria y masiva en todas las Unidades de Críticos. Para ello, el manejo del paciente séptico por ecografía es una situación ejemplarizante.



Algoritmo - Manejo ecocardiográfico del paciente séptico.

## Bibliografía

- 1.- Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, Peterson E, Tomlanovich M. Early-goal directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2001;345:1368–1377. ([PubMed](#)) ([pdf](#))
- 2.- Viellard-Baron A, Prin S, Chergui K, Dubourg O, Jardin F. Hemodynamic instability in sepsis: bedside assesment by Doppler echocardiography. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:1270-1276. ([PubMed](#)) ([pdf](#))
- 3.- Viellard-Baron A, Caille V, Charron C et al. Actual incidence of global left ventricular hypokinesia in adult septic shock. *Crit Care Med*(2008) 36:1701-1706. ([PubMed](#))
- 4.- Champion HM, Hassoun P. Comprehensive invasive and noninvasive approach to the right ventricle-pulmonary circulation unit: state of the art and clinical and research implications. *Circulation* 2009;120:992-1007. ([PubMed](#)) ([pdf](#))
- 5.- Axler O, Tousignant C, Thompson CR et al (1997). Small hemodynamic effect, of typical rapid volume infusions in critically ill patients. *Crit Care Med* 25:965-970. ([PubMed](#))
- 6.- Morelli A, De Castro S, Teboul JL et al (2005). Effects of levosimendan on systemic and regional hemodynamics in septic myocardial depression. *Intensive Care Med* 31:638-644. ([PubMed](#))
- 7.- Kimchi A, Ellrodt AG, Bernan DS, Riedinger MS, Swan HJ, Murata GH. Right ventricular performance in septic shock: a combined radionuclide and hemodynamic study. *J Am Coll Cardiol*. 1984;4:945-951. ([PubMed](#))
- 8.- Schneider AJ, Teule GJ, Groeneveld AB et al (1988). Biventricular performance during volume loading in patients with early septic shock, with emphasis on the right ventricle: a combined hemodynamic and radionuclide study. *Am Heart J* 116:103-112. ([PubMed](#))
- 9.- Jardin F, Fourne T, Page B et al. Persistent preload defect in severe sepsis despite fluid loading: a longitudinal echocardiographic study in patients with septic shock. *Chest* (1999) 116:1354-1359. ([PubMed](#))

---

### Correspondencia al autor

*Raúl Manuel Vicho Pereira*  
[ucirvp@yahoo.es](mailto:ucirvp@yahoo.es)  
*Intensivista y profesor de ecocardiografía del paciente crítico (ECOCRITIC)*  
*USP Palma Planas*

---

[Publicado en AnestesiaR el 10 de septiembre de 2012](#)