



LECTURA CRÍTICA DE ARTÍCULO

Variabilidad de Volumen Sistólico (Medido con Vigileo/Flotrac), para dirigir la fuidoterapia en paciente en ventilación mecánica

Artículo original: The ability of stroke volume variations obtained with Vigileo/FloTrac system to monitor fluid responsiveness in mechanically ventilated patients. Cannesson, M, Musard H, Desebbe O, Boucau C, Simon R, Hénaine R and Lehot JJ. *Anesth Analg* 2009; 108:513-517. ([Pubmed](#)) ([PDF](#))

Marzal JM.

Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid.

Resumen

Es fundamental conocer el estado de volemia de los pacientes para trazar una adecuada estrategia de manejo hemodinámico. Clásicamente se han usado algunos marcadores “estáticos” (PVC, POAP), pero estudios recientes han puesto en evidencia su utilidad. Un nuevo enfoque, basado en algunos fenómenos fisiológicos o en la incorporación de nuevas tecnologías se está imponiendo, apoyado por el avance en el conocimiento de la fisiología y en avances tecnológicos. Son los llamados marcadores “dinámicos”.

En este trabajo se evalúa la capacidad de un dispositivo y monitor hemodinámico (FloTrac/Vigileo) para determinar la respuesta a la infusión de fluidos mediante el estudio de un parámetro dinámico como es la variabilidad de volumen sistólico (VVS).

Introducción



Es fundamental conocer el estado de volemia de los pacientes para trazar una adecuada estrategia de manejo hemodinámico. Clásicamente se han usado algunos marcadores “estáticos” (PVC, POAP), pero estudios recientes han puesto en evidencia su utilidad (1). Un nuevo enfoque, basado en algunos fenómenos fisiológicos (2) o en la incorporación de nuevas tecnologías se está imponiendo, apoyado por el avance en el conocimiento de la fisiología y en

avances tecnológicos. Son los llamados marcadores “dinámicos”.

En este trabajo se evalúa la capacidad de un dispositivo y monitor hemodinámico (FloTrac/Vigileo) para determinar la respuesta a la infusión de fluidos mediante el estudio de un parámetro dinámico como es la variabilidad de volumen sistólico (VVS).

Resumen

El propósito del estudio es evaluar la relación y concordancia entre la presión del pulso arterial (ΔPP) medida de manera manual y la variabilidad de volumen sistólico (VVS) medida con Vigileo; así como evaluar la capacidad del VVS para predecir la respuesta a la infusión de volumen en pacientes ventilados mecánicamente en quirófano. Se estudiaron 25 pacientes consecutivos sometidos a cirugía de derivación

coronaria. Tras la inducción anestésica, se monitorizaban canalizándose la arteria radial y un catéter venoso central; se implantaba un catéter en arteria pulmonar (CAP) calibrándose las mediciones con la presión atmosférica y confirmando la posición del CAP en zona 3 de West. El mantenimiento anestésico fue mediante TIVA de propofol/sufentanilo y ventilación mecánica en modo IPPV, con un volumen corriente de 8-10 mL/Kg, frecuencia de 12-15 rpm y PEEP de 0-2 cm de H₂O.

Se establecieron mediciones de presión arterial, presión arterial media, frecuencia cardíaca, presión venosa central y presión de oclusión de arteria pulmonar teleinspiratoria, índice de variabilidad sistólica, índice cardíaco e índice de resistencia vascular sistémica. El cálculo de la ΔPP fue el descrito por sus autores (3): $\Delta PP = (PP_{max} - PP_{min}) / [(PP_{max} + PP_{min}) / 2]$, según la PP en sístole y diástole durante el mismo ciclo respiratorio. Para determinar el VVS se usó la versión de software 1.10 del monitor Vigileo. Este monitor se basa en el análisis de la onda de pulso arterial, para determinar el volumen sistólico. El catéter FloTrac funciona como un transductor de presión arterial, estudiándose la onda de presión 100 veces por segundo cada 20 segundos. Los datos de este estudio determinan la resistencia periférica y son confrontados con datos demográficos del paciente (que ayudan a determinar la complianza vascular), de manera que se obtiene la desviación estándar de la presión arterial, proporcional a la presión del pulso. Los pacientes fueron estudiados tras la inducción anestésica y 3 minutos de estabilidad hemodinámica. Se obtuvieron los parámetros basales y seguidamente se infundieron IV 500 mL en 10 minutos de un coloide (Hetastarch 6%); volviendo a realizarse las mediciones en los 3 minutos siguientes a la expansión intravascular. La VVS se

determinó en el momento y la ΔPP en el estudio post hoc. Los pacientes fueron calificados como respondedores si el IC mejoraba un 15% o más. Los resultados fueron sometidos a un estudio de Bland-Altman, que mostró un acuerdo entre ΔPP y VVS del $-1.3 \pm 2.8\%$.

Los cambios en las variables hemodinámicas mostraron un aumento estadísticamente significativo del IC, PAM, PVC y POAP tras la expansión de volumen; así como descenso en la ΔPP y VVS. No se encontraron variaciones en la FC o IRVS. Al estudiar la VVS como factor predictor de la respuesta al volumen, se evidencia una mayor ΔPP y VVS en aquellos pacientes que respondieron a la infusión de volumen frente a los que no lo hicieron. No se encontraron diferencias entre los dos grupos (respondedores / no respondedores) en cuanto a las medidas de POAP, PVC o IC. Las áreas bajo la curva ROC muestran superior rendimiento de parámetros como la ΔPP (0.85 +/- 0.084) y la VVS (0.87 +/- 0.085), frente a la PVC (0.53), POAP (0.33) e IC (0.29). Dichas diferencias mostraron significación estadística. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las AUC de las curvas ROC de ΔPP y VVS.

La capacidad del VVS para cuantificar la respuesta a la expansión intravascular muestra una correlación lineal entre el ΔPP basal y los cambios en el IC inducidos por la expansión de volumen; de modo que con mayores ΔPP y VVS basales, mayor es el aumento de IC tras la expansión de volumen.

Comentario

Para el adecuado manejo hemodinámico de los pacientes es fundamental conocer su estado de volemia. La aproximación clásica, usando marcadores estáticos parece superada por su bajo rendimiento

diagnóstico. Por ello, es indudable la necesidad de un nuevo enfoque basado (según recientes investigaciones experimentales y clínicas) en marcadores dinámicos(3) y haciendo uso de las nuevas incorporaciones tecnológicas en el campo de la monitorización (4-5).

El test de Bland-Altman se usa para comparar dos medidas clínicas, que tienen errores en su medida (por variabilidad biológica y/o técnica) o para comparar una medida con una prueba gold-standard. La cifra que se aporta en este estudio muestra una importante correlación entre las medidas de ΔPP y VVS. Del estudio de la curva ROC se desprende además la capacidad que estos valores tienen para predecir el comportamiento de la hemodinámica del paciente tras la infusión de líquidos; mostrando además que aquellos pacientes con parámetros (ΔPP y VVS) más sugerentes de hipovolemia son los que mayor respuesta obtenían a la infusión de volumen.

De este trabajo se desprende la capacidad potencial de dispositivos como el Vigileo para dirigir la fluidoterapia en los pacientes, ya que son dispositivos que añaden pocas intervenciones a las que ya se realizan en pacientes críticamente enfermos y parecen aportar un notable rendimiento diagnóstico.

Bibliografía

1. Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. *Chest* 2002; 121:2000-2008. ([Pubmed](#)) ([PDF](#))
2. Michard F, Boussat S, Chemla D, Anguel N, Mercat A, Lecarpentier Y, Richard C, Pinsky MR, Teboul JL. Relation between respiratory changes in arterial pulse pressure and fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:134-8. ([Pubmed](#)) ([PDF](#))
3. Michard F, Teboul JL. Using heart-lung interactions to assess fluid responsiveness during mechanical ventilation. *Crit Care* 4:282-9. ([Texto completo](#))
4. F. D. Compton, B. Zukunft, C. Hoffmann, W. Zidek and J.-H. Schaefer Performance of a minimally invasive uncalibrated cardiac output monitoring system (FloTrac™/Vigileo™) in haemodynamically unstable patients. *British Journal of Anaesthesia* 2008 100(4):451-456. ([Texto completo](#))
5. D. Button, L. Weibel, O. Reuthebuch, M. Genoni, A. Zollinger and C. K. Hofer. Clinical evaluation of the FloTrac/Vigileo™ system and two established continuous cardiac output monitoring devices in patients undergoing cardiac surgery. *British Journal of Anaesthesia* 2007 99(3):329-336. ([texto completo](#))

Correspondencia al autor

José María Marzá Baró
jmmarzal@gmail.com
 Unidad de Anestesia, Reanimación y
 tratamiento del dolor
 Hospital Universitario Fundación Alcorcón,
 Madrid.

[Publicado en AnestesiaR el 13 de julio de 2009](#)