



LECTURA CRÍTICA DE ARTÍCULO

¿La Variación de la presión del pulso predice la respuesta a fluidos en pacientes críticos? Una revisión sistemática y metaanálisis

Artículo original: Xiaobo Yang, Bin Du. Does pulse pressure variation predict fluid responsiveness in critically ill patients? A systematic review and meta-analysis. Crit Care 2014, 18 (6):650. ([PubMed](#))

Llaja C (1), Ramírez L (1), Hernández A (2).

(1) Hospital Universitario de Bellvitge. Barcelona.

(2) Whytenshawe Hospital. University Hospital of South Manchester NHS Trust. Reino Unido

Resumen

La reanimación con fluidos es considerada la primera línea de terapia en pacientes hemodinámicamente inestables. Sin embargo, hay cada vez más evidencia de que un balance hídrico positivo innecesario se asocia con aumento de la morbi-mortalidad.

Recientes estudios publicados que han investigado la terapia hemodinámica dirigida por objetivos en pacientes críticos no han arrojado resultados ni muy claros ni concluyentes.

Pero, independientemente del resultado de los estudios publicados, el primer paso en la terapia hemodinámica es siempre la optimización de la precarga y, sin embargo, en sólo la mitad de los pacientes críticos se da una respuesta positiva a la administración de una sobrecarga de sueros (o fluidos), y la predicción exacta a la respuesta de fluidos continúa siendo una de las tareas más difíciles en las Unidades de Críticos.

Introducción

La reanimación con fluidos es considerada la primera línea de terapia en pacientes hemodinámicamente inestables. Sin embargo, hay cada vez más evidencia de que un balance hídrico positivo innecesario se asocia con aumento de la morbi-mortalidad (1-2).

Recientes estudios publicados que han investigado la terapia hemodinámica dirigida por objetivos en pacientes críticos no han arrojado resultados ni muy claros ni concluyentes (3,4).

Pero, independientemente del resultado de los estudios publicados, el primer paso en la terapia hemodinámica es

siempre la optimización de la precarga y, sin embargo, en sólo la mitad de los pacientes críticos se da una respuesta positiva a la administración de una sobrecarga de sueros (o fluidos), y la predicción exacta a la respuesta de fluidos continúa siendo una de las tareas más difíciles en las Unidades de Críticos.

La historia médica, las manifestaciones clínicas y los análisis de laboratorio son importantes, pero tienen una sensibilidad y especificidad limitada para predecir la respuesta (5, 6). Además, medidas estáticas como la presión venosa central (PVC), la presión capilar pulmonar (PCP), el volumen telediastólico del ventrículo derecho, el área telediastólico del ventrículo, el

diámetro de la vena cava inferior y el índice global son de escaso valor para guiar la reanimación por fluidos (6, 7).

En la última década se han publicado muchos estudios que utilizan la interacción cardiopulmonar durante la ventilación mecánica para valorar la respuesta a la fluidoterapia. Entre los parámetros hemodinámicos funcionales estudiados, la variación de la presión del pulso (*VPP*), que puede ser de fácil y precisa obtención por evaluación de la forma de la onda arterial, se ha mostrado altamente predictiva de respuesta a la sobrecarga de fluidos (Figura 1).

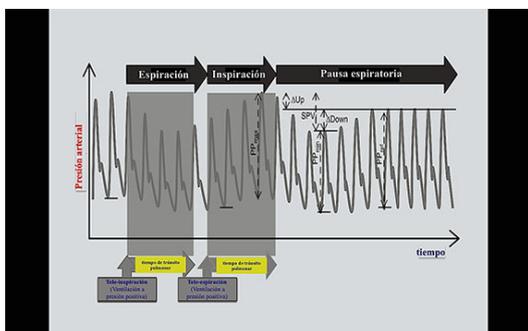


Figura 1.- Variaciones de la presión arterial durante la ventilación mecánica con presión positiva sin esfuerzo respiratorio espontáneo. Modificada de Nils Siegenthaler. Capítulo 12; “Cardiovascular physiology applied to critical care and anesthesia” de [Perioperative hemodynamic monitoring and gold directed therapy](#). Maxime Cannesson and Rupert Pearson. Cambridge University press 2014.

Debido a las interacciones cardiopulmonares, la inspiración va a causar una disminución en el volumen de eyección del ventrículo derecho debido, por un lado, a una disminución en el retorno venoso (precarga), y, por otro, a un aumento en la postcarga del ventrículo derecho. Después de unos cuantos latidos cardíacos (tiempo de tránsito pulmonar) la disminución en el retorno venoso afecta al llenado ventricular y, por ende, al volumen sistólico de eyección.

La presión de pulso (*PP*) representa la diferencia entre la presión arterial sistólica y la diastólica. La presión de pulso es máxima (*PPmax.*) tras unos cuantos latidos después del final de la espiración, y mínima (*PPmin.*) tras unos cuantos latidos después de una inspiración. La diferencia entre la presión del pulso máxima y mínima va a determinar la variación de la presión del pulso (*VPP*). La diferencia entre la presión sistólica máxima y mínima define la variación de la presión sistólica (*SPV*), que comprende 2 valores (ΔUp y $\Delta Down$), de acuerdo con el valor de referencia de la presión arterial sistólica (*PPref*) obtenido después de una pausa espiratoria.

Objetivo de la Revisión

Los autores tenían como objetivo principal evaluar la exactitud de la *VPP* en predecir la respuesta a la sobrecarga de fluidos en pacientes que se encuentran ingresados en una unidad de críticos.

Materiales y Métodos

Se incluyeron ensayos clínicos que habían investigado la capacidad de la *VPP* en predecir la respuesta a la fluidoterapia. Se excluyeron los estudios que emplearon una estrategia ventilatoria con ventilación espontánea, o en la que en ventilación mecánica usaron un volumen tidal (V_{Td}) < 8ml./Kg. Sin embargo, aquellos estudios que no dejaron clara la ausencia o presencia de respiración espontánea y V_{Td} fueron incluidos en el análisis final. En total, 22 estudios con un total de 807 pacientes se incluyeron para la realización de este metaanálisis.

No es nuestra intención entrar a valorar el estudio desde el punto de vista estadístico, aunque al ser un metaanálisis sí nos gustaría comentar algunos puntos. Los autores emplearon

para estimar y cuantificar la heterogeneidad estadística y la inconsistencia el estadístico **Q** de Cochran (o χ^2) y el estadístico **I²**.

La heterogeneidad obtenida entre los estudios fue moderada, con una Q de Cochran estadística de 4,681 ($p = 0,042$) y una **I²** del 60% (95% CI 9-100). Es decir, que **los estudios no guardaban una homogeneidad clara** y, por tanto, la revisión realizada podría no ser muy exacta.



Resultados

Los fluidos utilizados fueron variados, Hidroxietil almidón (*HES*), cristaloides (Ringer lactato y suero fisiológico), otros coloides (dextranos) y concentrados de hemáties. Se infundió un volumen que iba de los 100 ml. a 20 ml. /Kg. de peso, administrado en 1 a 90 minutos.

El gasto cardiaco (*GC*) fue monitorizado mediante el sistema de monitorización PiCCO, o catéter de arterial pulmonar, ecografía transtorácica o transesofágica o doppler esofágico u otros métodos de monitorización. Todos, excepto 2 estudios, definieron como respondedores a aquellos pacientes cuyo volumen sistólico o gasto cardiaco aumentó en más del 15%.

Un total de 465 fueron respondedores (58%). La sensibilidad combinada fue 0,88 (intervalo de confianza del 95% (*IC*), desde 0,81 hasta 0,92) y la especificidad agrupada era 0,89 (*IC*

95%, 0,84-0,92). El umbral medio de la VPP en la predicción de la respuesta de fluidos fue del 12% (rango intercuartil 10 a 13%).

Conclusiones

Los autores concluyeron que la **VPP** es un **predictor exacto** de la **respuesta a fluidos** en **pacientes críticos ventilados pasivamente con un $V_T > 8$ ml/Kg y sin arritmia cardiaca**.

Comentario personal

- Hoy en día, hay bastante evidencia de que una VPP mayor del 13% predice la respuesta de fluidos con una buena precisión. Cuanto más por encima del 13% esté la VPP, mayor probabilidad de que se obtenga una respuesta adecuada tras una sobrecarga de fluidos. Por contra, si el valor VPP está por debajo del 9% será más improbable que se obtenga respuesta, y cuanto menor sea el valor, menor posibilidad de respuesta. En valores intermedios, cuando la PPV esté entre el 9 y el 13%, podría producirse respuesta o podría producirse un efecto deletereo por lo que en estos casos se deben administrar fluidos con mucha precaución.

- Es bien conocido, como así exponen los autores del trabajo, que en determinadas circunstancias los índices de variaciones respiratorias no deben utilizarse para predecir la respuesta de fluidos, como ocurre en presencia de arritmias cardíacas, ya que se exageran las variaciones del volumen sistólico de un ciclo cardíaco a otro, con independencia de la dependencia de la precarga. Pero, además, ha quedado demostrado que incluso en pacientes bajo ventilación mecánica determinadas circunstancias pueden inducir variaciones no homogéneas de las presiones intratorácicas y

transpulmonares de un ciclo a otro, lo que provoca un aumento en la variación respiratoria del volumen sistólico y de la presión del pulso. Los autores han incluido estudios con valores de $V_{Td} > 8$ mL /kg en la "era" de la ventilación con $V_T < 8$ ml/kg, por lo que debería estudiarse qué ocurre con valores menores de V_{Td} .

Se sabe que con el uso de V_T bajos y en situaciones de baja compliance pulmonar (como ocurre por ejemplo en el SDRA) se reducen las presiones intravasculares e intratorácicas, lo que deriva en la aparición de "falsos negativos", por lo que no se administra la terapia adecuadamente. También se ha visto que la administración de frecuencias respiratorias altas (> 20 rpm.) puede también ser una limitación para la detección correcta de las VPP. También se ha observado que, en presencia de un incremento de la presión intraabdominal, puede reducirse la capacidad predictiva de los índices de variación respiratoria de respuesta. En estos casos se debe aumentar el nivel umbral de corte de la VPP para considerar la respuesta a fluidos.

- Nosotros creemos que la VPP es un método sencillo que permite a pie de cama guiar la reanimación con fluidos en el paciente crítico, pero siempre se deben tener en cuenta los diferentes escenarios en los que se encuentra el paciente.

Bibliografía

1.- Sakr Y, Vincent JL, Reinhart K, et al. BCL, Artigas A, Ranieri VM. Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients Investigators: High tidal volume and positive fluid balance are associated with worse outcome in acute lung injury. *Chest* 2005, 128:3098–3108. ([PubMed](#))

2.- Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest* 2009, 136:102–109. ([PubMed](#))

3.- 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](#))

4.- Pearse RM, Harrison DA, MacDonald N, Gillies MA, et al. Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: a randomized clinical trial and systematic review. *JAMA* 2014, 311:2181–2190. ([PubMed](#))

5.- Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. *Chest* 2002, 121:2000–2008. ([PubMed](#))

6.- Vincent JL, Weil MH. Fluid challenge revisited. *Crit Care Med* 2006, 34:1333–1337. ([PubMed](#))

7.- Marik PE. Techniques for assessment of intravascular volume in critically ill patients. *J Intensive Care Med* 2009, 24:329–337. ([PubMed](#))

Correspondencia al autor

Alberto Hernández Martínez

albimar23@yahoo.es

FEA Anestesia y Reanimación

Whytenshawe Hospital. University Hospital of South Manchester NHS Trust. Anaesthesia and Cardiothoracic Intensive Care. Manchester, RU

[Publicado en AnestesiaR el 27 de mayo de 2015](#)

