



CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia



Editorial

Fluidoterapia: conceptos y racionalidad en su aplicación



Intravenous fluids: Concepts and rationality of use

En el paciente quirúrgico estable la alteración fisiológica relacionada con el intercambio de fluidos es mínima, y en consecuencia las necesidades de reposición. Aun así, la variabilidad en la administración peroperatoria de fluidos es evidente entre hospitales, y entre anestesiólogos y cirujanos en un mismo centro, y viene determinada por el «hábito» y no por las necesidades reales de los pacientes.

El tipo y las características de los fluidos se deberían adaptar a la ley de Frank-Starling y al papel del endotelio en el equilibrio de las presiones ejercidas en el espacio vascular. La *presión de llenado circulatoria*, es aquella presión que produce tensión en la vasculatura, y es la responsable del retorno venoso. Con la administración de grandes cantidades de fluidos la *presión de llenado ventricular* supera el valor de la *presión de llenado circulatorio*, produciéndose la discrepancia entre ambas presiones y un menor retorno venoso. Por tanto, la administración de fluidos solo incrementaría el volumen de eyección ventricular si se incrementa la presión de llenado circulatorio por encima de la presión de llenado ventricular, y ambos ventrículos funcionan en la zona ascendente de la curva rendimiento cardiaco según la precarga¹. Por otro lado, el endotelio vascular está cubierto por una capa glicoproteica y de proteoglicanos conocida con el nombre de glicocáliz, que actúa como una barrera que evita el edema endotelial y la adherencia de sustancias trombogénicas. La administración masiva de fluidos libera péptidos natriuréticos que se combinan con el glicocáliz transformándolo, y en caso extremos lesionándolo, modificando por ello la permeabilidad, facilitando el paso de agua, solutos, proteínas y otras sustancias².

Las soluciones de cristaloides balanceadas o de Ringer lactato ofrecen ventajas respecto al suero salino 0,9% con relación al riesgo de hipercloremia e hipernatremia. La demostrada capacidad de expansión de los coloides, en especial del hidroxietilalmidón 130/0,4, no se ha traducido en una mejoría clínica en el paciente descompensado, e incluso se ha asociado a fallo renal, por lo que el consenso

actual es no administrar coloides en las situaciones de riesgo de fracaso multiorgánico³. Sin embargo, en un metaanálisis en cirugía no cardíaca⁴, de un conjunto de 1.500 artículos publicados, exclusivamente superan los criterios básicos en metodología 13 estudios (741 pacientes). Aunque los resultados de este metaanálisis deben ser considerados como preliminares, no se encontraron diferencias en la mortalidad a los 90 días, ni en el fracaso renal postoperatorio en los pacientes tratados con cristaloides (mayoritariamente Ringer lactato) o con almidones (mayoritariamente 130/0,4)⁴.

Fluidoterapia guiada por objetivos en el paciente quirúrgico estable

Con la finalidad de mejorar la perfusión de los órganos se ha instituido el concepto de terapia de fluidos guiada por objetivos (FGO) con la intención de producir la optimización del gasto cardiaco, ya que es el parámetro que determina la perfusión y la oxigenación tisular. Mediante la administración de pequeñas cantidades de volumen (250 ml) de cristaloides o coloides durante 5-10 min y la medida del volumen de eyección (VE) y su variación, se determina la necesidad del aporte de fluidos. Si el incremento del VE es superior al 10% (*respondedor*) indica que hay una buena respuesta, y por ello se debería efectuar un nuevo aporte en forma de bolo. De la misma manera, una reducción espontánea del VE superior al 10% también es indicativa de requerimiento de fluidos. Por el contrario, una variación espontánea o tras un bolo de fluidos inferior al 10% del VE (*no respondedor*) señala la no necesidad del aporte de fluidos. Esta metodología constituye un algoritmo generalizado, independiente del monitor de medición del VE y del gasto cardiaco utilizado.

El National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) en el Reino Unido recomienda la FGO en los pacientes de cirugía abdominal, en especial en la cirugía colorrectal. Si bien, la FGO tiene importantes limitaciones⁵:a) en la mayoría de los

estudios se utiliza medidas del gasto cardiaco y del volumen de eyección mínimamente invasivas o no invasivas, con limitaciones en la precisión (reproducibilidad de las diferentes medidas en el tiempo) y en la variabilidad o discrepancia respecto al método de referencia (habitualmente la ecocardiografía o el catéter de arteria pulmonar), y b) la predictibilidad de la respuesta a la fluidoterapia es inferior al 70%, mejorando ligeramente durante la ventilación mecánica, y siendo peor en las situaciones de presión intraabdominal como en la laparoscopia.

Recientemente, la introducción de protocolos de recuperación acelerada postoperatoria (ERAS) y la terapia restrictiva de fluidos perioperatoria se han mostrado igualmente eficaces independientemente de la aplicación de un protocolo de FGO. En un metaanálisis de 23 estudios aleatorios en pacientes de cirugía abdominal electiva⁶, en los pacientes que se aplicó un programa ERAS no hubo diferencias en la mortalidad ni en la morbilidad global entre aquellos manejados con FGO, y en los que el manejo de fluidos fue convencional. En el estudio OPTIMIZE⁷, donde se aleatorizaron los pacientes al tratamiento estándar o a FGO mediante la administración de coloides y adicionalmente la administración continua de dopexamina, no se observaron diferencias en las complicaciones, pero sí se sugiere una tendencia a una mayor mortalidad atribuida a la administración de dopexamina. En este mismo estudio, un análisis de los marcadores miocárdicos (troponina I) observó una alta frecuencia (> 45%) de isquemia miocárdica, sin diferencias entre el manejo estándar y el guiado por objetivos⁸.

Fluidoterapia guiada por objetivos en el paciente quirúrgico inestable

Los beneficios de la fluidoterapia en el paciente con hipotensión sintomática y/o en fracaso renal agudo son evidentes, la duda reside en determinar el tipo de fluido, el volumen y el momento de su administración. En el modelo experimental, se ha demostrado la hipótesis que restablece la perfusión en los valores fisiológicos sería superior a obtener valores supranormales de perfusión tisular, ya que produciría una menor tensión sobre el endotelio vascular debido a un menor aporte de fluidos⁹. Por una parte, solo el 50% de los pacientes críticos tienen una respuesta positiva (*respondedores*) a la fluidoterapia, de manera que el consenso actual es no guiar el aporte de fluidos exclusivamente según parámetros hemodinámicos¹⁰. Por otra, la diuresis como parámetro de función renal es confuso, de manera que habría que diferenciar la oliguria causada por el fracaso de la función renal, de la oliguria causada por la hipervolemia y la disfunción asociada en términos de incremento de la presión abdominal, disfunción pulmonar y cardiaca.

En los pacientes sépticos con alteración intraabdominal que requieren de una intervención quirúrgica, estaría justificada la monitorización continua de los parámetros hemodinámicos y de la presión intraabdominal, para valorar la administración inicial de una minidosis de fluidos (100 ml/1 min) o bien la elevación de las extremidades, y si se obtiene una respuesta positiva (incremento del VE > 15%), se mantendría la resucitación con fluidos conjuntamente con la

administración de noradrenalina. Esta prueba de respuesta a la fluidoterapia tiene limitaciones en los pacientes en ventilación espontánea y en los que tienen una presión intraabdominal superior a 16 mmHg.

En resumen, el volumen administrado de fluidos durante el periodo intraoperatorio y en los primeros días del postoperatorio se relaciona directamente con las complicaciones operatorias, por lo que la administración liberal de fluidos no está justificada. Parece razonable utilizar soluciones balanceadas en sustitución del suero salino en el paciente quirúrgico. La fluidoterapia debería ser individualizada e incluir los conceptos de *estabilización* (mantener los fluidos en un balance cero una vez estabilizada la hemodinamia) y de *restricción en escala* (reducir el aporte de fluidos para movilizar el fluido intersticial acumulado)¹¹. El objetivo final sería mantener un balance cero de fluidos durante el periodo operatorio (incluyendo los días posteriores a la cirugía).

Financiación

No se ha recibido ninguna financiación con relación al manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Cecconi M, Aya HD, Geisen M, Ebm C, Fletcher N, Grounds R, et al. Changes in the mean systemic filling pressure during a fluid challenge in postsurgical intensive care patients. *Intensive Care Med.* 2013;39:1299-305.
- Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: An improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *Br J Anaesth.* 2012;108:384-94.
- Raghunathan K, Murray PT, Beattie WS, Lobo DN, Myburgh J, Sladen R, et al. Choice of fluid in acute illness: What should be given? An international consensus. *Br J Anaesth.* 2014;113:772-83.
- Raiman M, Mitchell CG, Biccard BM, Rodseth RN. Comparison of hydroxyethyl starch colloids with crystalloids for surgical patients. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33:42-8.
- Biais M, Berthezène R, Petit L, Cottenceau V, Sztark F. Ability of esCCO to track changes in cardiac output. *Br J Anaesth.* 2015;115:403-10.
- Rollins KE, Lobo DN. Intraoperative goal-directed fluid therapy in elective major abdominal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg.* 2016;263:465-76.
- Pearse RM, Harrison DA, MacDonald N, Gillies MA, Blunt M, Ackland G, et al. Effect of a peri-operative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: A randomized clinical trial and systematic review. *JAMA.* 2014;311:2181-90.
- Gillies MA, Shah ASV, Mullenheim J, Tricklebank S, Owen T, Antonelli J, et al. Perioperative myocardial injury in patients

- receiving cardiac output-guided haemodynamic therapy: A substudy of the OPTIMISE Trial. *Br J Anaesth.* 2015;115:227-33.
9. Wodack KH, Poppe AM, Lena T, Bachmann KA, Strobel CM, Bonk S, et al. Individualized early goal-directed therapy in systemic inflammation: Is full utilization of preload reserve the optimal strategy? *Crit Care Med.* 2014;42:e741-51.
 10. Cecconi M, DeBacker D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 2014;40:1795-815.
 11. Hoste EA, Maitland K, Brundey CS, Metha R, Vincent JL, Yates D, et al. Four phases of intravenous fluid therapy: A conceptual model. *Br J Anaesth.* 2014;113:740-7.

Antoni Sabate^{a,b,*} y Maylin Koo^{a,b}

^aServicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^bUniversidad de Barcelona Health Campus, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: asabatep@bellvitgehospital.cat (A. Sabate).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2016.04.012>
0009-739X/

© 2016 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de AEC.