

# UN NUEVO MÉTODO PARA APROXIMARNOS AL FLUJO EFECTIVO Y AL VOLUMEN DE SANGRE DEPURADO

**Isidro Sánchez Villar, Oliver Cabello González, Oscar Mora Hernández, Álvaro Agraz Gómez**

*Hospital Universitario de Canarias  
Unidad Satélite, Sta. Cruz de Tenerife*

## Resumen

La depuración en hemodiálisis está directamente relacionada con el flujo de sangre ( $Q_b$ ) que pasa a través del filtro. Considerando que muchos monitores no emplean el  $Q_b$  efectivo, el volumen de sangre depurado final está sobreestimado. Nos planteamos como objetivo obtener las fórmulas que permitan a Enfermería conocer en este tipo de monitores el  $Q_b$  efectivo y el volumen de sangre depurado.

Se analizaron monitor de HD, tiempo de la sesión de HD,  $Q_b$  de bomba,  $Q_b$  efectivo, presión arterial (PA) y volumen de litros de sangre al finalizar la sesión.

## METODOLOGÍA

El estudio se realizó en 4 fases:

**Fase 1:** Estudio retrospectivo descriptivo. Se examinaron 14281 sesiones del año 2005.

**Fase 2:** Estudio prospectivo experimental in vitro. Se midieron  $Q_b$  programados en la bomba de sangre y los  $Q_b$  efectivos para establecer una fórmula matemática que los relaciona a través de la PA.

### **Diseño del sistema de medición de flujos de bomba**

Se preparó un monitor Fresenius 4008 S con un filtro HF80 recirculando. El acceso de la línea arterial se colocó con una cánula plástica luer de grueso calibre conectada a un suero de 500 ml de plástico. La línea venosa se puncionó también al mismo suero con otra cánula plástica. Variamos los  $Q_b$  de la bomba desde 200 ml/min hasta 600 ml/min en segmentos de 25 ml/min y la PA desde 0 hasta -300 mm de Hg en tramos de -20 mm de Hg, anotando el  $Q_b$  efectivo en cada uno de los variaciones. Las mediciones se efectuaron tres veces y se tomó como cifra la media de los tres valores obtenidos.

**Fase 3:** Estudio prospectivo experimental in vitro para validar las fórmulas de la fase 2.

### **Diseño del sistema de medición in Vitro para validar la fórmula**

Se utilizó un monitor arena (Baxter) con un sistema de líneas Baxter y un filtro HF80. El acceso de la línea arterial en una garrafa llena de agua, y el retorno de la línea venosa conectado a una llave de tres pasos; las dos vías libres de la llave de tres pasos se ocuparon con dos sistemas de suero, uno de ellos se introdujo en la garrafa de agua y el otro en una garrafa vacía. Se

purgó por recirculación con la llave abierta a la garrafa llena. Se variaron los Qb de la bomba desde 200 ml/min hasta los 600 ml/min en segmentos de 25 mil/min y la PA, con la pinza torniquete, desde 0 hasta - 300 mm de Hg en tramos de -20 mm de Hg. Cada una de estas variaciones se mantuvo durante 10 minutos, después de cambiar la posición de la llave de tres pasos hacia la garrafa vacía. Finalizados los 10 minutos se contabilizó el volumen recogido con cada Qb y PA. Cada una de las mediciones se realizó tres veces y se tomó como cifra la media de los tres valores obtenidos.

**Fase 4:** Estudio prospectivo descriptivo. Se examinaron 1334 sesiones, realizadas desde el 15 de enero hasta el 31 de marzo de 2006. En los monitores que no registran el flujo efectivo se aplicaron las fórmulas de la fase 2.

## RESULTADOS

En nuestros resultados los monitores que realizaron la medición de volumen de sangre por vuelta de bomba, a igualdad de Qb seleccionado de sangre, registraron un Qb 9,8 % ( $p < 0,001$ ) mayor que los monitores que realizaban corrección del Qb a través de la presión arterial (PA) y una sobreestimación en litros del 9,9 % ( $p < 0,001$ ). Pudimos advertir que las desviaciones en el Qb están mediatizadas por las variaciones de la PA, a partir de los cuales obtuvimos las diferentes fórmulas que las relacionan:

### Relación del Qb de la bomba de sangre y el Qb efectivo

$$Qb\ e = Qb\ b - (0,25 \times PA)$$

*Qb e = flujo de sangre efectivo o real.*

*Qb b = flujo de sangre programado en la bomba de sangre.*

*PA = Presión arterial medida en el sensor prebomba.*

### Relación entre volumen de sangre esperado y volumen de sangre real

$$VSe = VS - (0,015 \times PA \times t)$$

*VS e = Volumen de sangre efectiva o conseguido ( expresado en litros ).*

*VS = Volumen de sangre registrado en el monitor por medición de vueltas de bomba ( expresado en litros ).*

*t = tiempo de la sesión expresado en horas*

### Qb a programar en bomba para alcanzar un volumen concreto de sangre:

$$Qb\ b = ( Vse / t \times ,006 ) + 0,25 \times PA$$

## CONCLUSIÓN

Estas fórmulas permiten conocer flujos efectivos, volúmenes de sangre reales y la posibilidad de planificar en cualquier monitor de HD el Qb que debemos programar en bomba para obtener al final de la sesión un volumen de sangre concreto.

**Nota:** Este trabajo será publicado íntegramente en la Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica.