

## COMUNICACIÓN BREVE



### Monitoreo no convencional de la presión sanguínea en cuidados intensivos

### Blood pressure no conventional monitoring in intensive care

Orlando Valdés Suárez<sup>1</sup>

#### **Resumen**

Conocer el valor de la presión sanguínea en el enfermo crítico es importante. Existen métodos no invasivos, mínimamente invasivos e invasivos de medición de la presión sanguínea como parte de los sistemas de monitoreo de los enfermos en las unidades de cuidados intensivos. Se presenta una manera no convencional de medición y monitoreo de la presión sanguínea en el paciente grave como resultado de limitaciones en un grupo de recursos tecnológicos necesarios y la imposibilidad de medición de la presión sanguínea por condiciones propias de los enfermos y su estado hemodinámico que ha obligado a realizar dicha técnica.

**Palabras clave:** presión sanguínea; monitoreo hemodinámico; línea arterial

#### **Abstract**

Knowing the blood pressure value in the critical ill patient it is important. There are no-invasive, minimally invasive and invasive methods to know the blood pressure value as part of the patient monitoring in the intensive care units. It is presented a no-conventional form of blood pressure monitoring in the serious patient as result of limitation in a group of necessary technologic resource and the impossibility to know the blood pressure in some conditions in relation with patients and their hemodynamic state which has been necessary to do this technique.

**Key words:** blood pressure; hemodynamic monitoring; arterial line

#### **Introducción**

Cada vez más, se trata de minimizar el empleo de técnicas invasivas en la atención del enfermo crítico. Sin embargo, existen situaciones médicas, estados hemodinámicos, condiciones propias de los enfermos que hacen necesario el empleo de métodos inva-

sivos para los sistemas de monitoreo de funciones vitales.<sup>1</sup>

Dentro de los parámetros que se necesitan monitorear en un paciente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se encuentra la presión sanguínea (PS) o presión arterial (PA).

La presión arterial media (PAM) es compatible con el concepto de presión de perfusión (PP) de los sistemas orgánicos. La PAM se calcula mediante la fórmula  $PAM = [PAS + 2 (PAD)] / 3$ ; donde PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica.

No obstante, existen maneras más exactas de conocer la verdadera PP de ciertos sistemas orgánicos. Así, por ejemplo; la presión de perfusión cerebral (PPC) es la resultante de la PAM - PIC (presión intracraneal) o la presión de perfusión intraabdominal (PPA) la resultante de la PAM - PIA (presión intraabdominal).<sup>2</sup>

El corazón, como órgano, necesita una adecuada PAM, pero sobre todo necesita una PAD óptima por su condición de irrigarse en la fase diastólica del ciclo cardiaco a través de la circulación coronaria. Cada día se le ofrece más importancia a la PAS como parámetro a controlar en la injuria cerebral de causa vascular (enfermedad cerebrovascular).<sup>3-5</sup> Sin duda, constituye la PA (PAS, PAD, PAM, PP) un parámetro imprescindible a medir o monitorizar en las UCI.

Muchas veces existen condiciones del paciente que hacen prácticamente imposible la medición de la PA a través de un esfigmomanómetro aneroide por:

- obesidad mórbida donde el manguito no cubre adecuadamente;
- edemas significativos en el paciente crítico con elementos de disfunción endotelial, fuga capilar sistémica, mala distribución de los líquidos entre los compartimentos, causas renales, cardiacas, nutricionales, entre otras condiciones.

En otras oportunidades las características propias de la enfermedad, sobre todo las que conllevan a deterioro hemodinámico con importante vasocons-

tricción periférica, caída significativa de la presión del pulso, obliga a ser muy preciso en la medición correcta del valor de la presión sanguínea.

La canalización de una línea arterial se ha empleado, y emplea, para medición mínimamente invasiva o invasiva de la PS. Posibilita, además, el monitoreo continuo de la misma, la extracción de muestras de sangre para hemogasometría y con ello el monitoreo del estado acido-básico, electrolítico, de la oxigenación, de la ventilación, entre otros, resultando beneficioso ya que no será necesario realizar una punción arterial cada vez que se necesiten dichos análisis, por demás, bastante frecuentes hasta, casi cada dos horas, en determinadas condiciones médicas de los enfermos en UCI.<sup>6</sup>

Por tanto, está bien demostrada la necesidad de medición de PS como variable vital a monitorear en UCI. De igual manera, mantener una línea arterial en aquellos enfermos con larga estadía dentro de la UCI, en condiciones de inestabilidad hemodinámica (para monitoreo continuo y toma de muestra de sangre arterial), bajo régimen de ventilación mecánica artificial, con disturbios importantes de la homeostasia interna (ácido-básico, electrolítico, de la oxigenación, entre otros), todo lo que hace muy ventajoso mantener una línea arterial.

Sin embargo, debemos recordar que dicha técnica no está exenta de riesgos y complicaciones, considerando las más importantes; la infección, trombosis, desconexión accidental con exanguinación, hematomas, embolismo aéreo relacionado con el sistema de irrigación o mantenimiento del circuito, fístulas arteriovenosas, entre las principales.<sup>6,7</sup> También son necesarios materiales y recursos tecnológicos para realizar,

tanto la canalización arterial como mantener el sistema de monitoreo continuo de la PS.<sup>1,2,8</sup> Por solo mencionar los principales, son necesarios;

- catéter para vía intraarterial con necesidad de sistema de válvula hemostática;
- Llaves de varias vías (en número mayor de 3);
- Dispositivo de flujo continuo;
- Domos;
- Transductor de presión;
- Sistemas de conexión entre el transductor y el monitor;
- Monitor con posibilidades de monitoreo continuo de PS;
- Bolsa de solución;
- Infusor de presión o bolsa presurizada;
- Jeringuillas;
- Equipos de venoclisis o microgoteo;
- Heparina sódica;
- Entre los principales.

Es objetivo del presente manuscrito compartir la manera no convencional empleada para cumplir con el monitoreo de la presión de pulso arterial en pacientes que han impuesto condiciones que dificulta la medición de la PS por el método convencional y no invasivo a través de esfigmomanómetro

aneroide y la imposibilidad de contar con toda la tecnología necesaria para realizar dicho monitoreo mediante los sistemas o métodos convencionales por la carencia del material (domos, transductores, sistemas de conexión, bolsa presurizada, entre otros) y equipamiento (monitores con módulos para monitoreo invasivo de PS, sistema PiCCO®, FloTrac/Vigileo®, LiDCO rapid®, entre otros).<sup>9,10</sup>

El método que se presenta ha resultado beneficioso por diversas razones; entre las que se encuentran:

- Monitoreo de la presión de pulso arterial, cada vez que sea necesario, incluso puede emplearse de manera continua;
- Obtención de muestra de sangre arterial para análisis hemogasométrico, cada vez que sea necesario, al mantener una línea arterial;
- Ha permitido diagnosticar un evento de parada cardíaca (PC) y de igual manera, cuando se ha restablecido la circulación sanguínea durante la reanimación cardiopulmonar (RCP), posibilitando ahorro de tiempo en detectar parada y recuperación de ritmo, evitando interrupciones en las compresiones torácicas para detectar pulso central, entre otras.

### **Recursos necesarios**

Aquí exponemos los recursos necesarios para la técnica:

- Catéter CardioMed con válvula hemostática (puede emplearse cualquier otro catéter con similares características) (Figuras 1 y 2);
- Llave de 2 o 3 vías (se necesitan un total de 3 llaves) (Figuras 2 y 3);
- Bolsa plástica de solución salina fisiológica o isotónica al 0.9% (1 bolsa);

- Equipo de venoclisis (1 equipo). Se necesita el tramo conector inferior de otro equipo de venoclisis para el reloj del esfigmomanómetro aneroide (Figura 3);
- Heparina sódica (1 ml = 5000 Uds. para el frasco que debe durar 24 horas);
- Jeringa de 50 ml.

### **Descripción de la técnica**

Se realiza la canalización de la línea arterial con iguales medidas de asepsia, prevención de infecciones, sitios de punción, técnica para vaso arterial, entre otras, y siempre que no presente contraindicaciones (trastornos de la coagulación sanguínea de cualquier etiología, infección local del sitio de canalización, enfermedad vascular arterial con escasa circulación colateral relacionada con la arteria a canalizar, cirugía vascular previa y/o reciente del sitio a canalizar, entre las principales). No se hará referencia a la técnica de canalizar la arteria ya que no es objetivo principal del presente manuscrito.

Previo a canalizar la arteria y colocar (fijar) el catéter, se debe preparar todo el sistema que consiste en los siguientes pasos:

1. Se prepara la bolsa presurizada para que la presión sanguínea no rechace la columna líquida, así evitar la salida de sangre hacia el sistema y no permitir el flujo de solución.

¿Cómo se prepara la bolsa presurizada?

Conectado el reloj del esfigmomanómetro con el tramo de equipo de venoclisis a uno de los extremos de una de las llaves de 3 vías (llave con círculo azul de la Figura 3), otro lado de la llave al equipo de venoclisis que se conecta con la bolsa de SSF 0,9% (puede observarse en la Figura 4), se inyecta aire con una jeringa de 50 ml y se observa el movimiento de la aguja del reloj. Dejamos aire dentro de la bolsa hasta un valor de 15 mmHg por encima de la PAM que tenga el paciente en ese momento. De esta manera evitamos el reflujo de san-

gre retrógrado hacia el sistema y además evitamos el estallamiento de la bolsa ya que inyectamos aire guiado por la altura (en mmHg) de la aguja del reloj. Inicialmente se debe retirar 200 ml de solución de la bolsa de SSF 0,9%, dejando solamente 300 ml (con 1 ml de heparina sódica para evitar que se coagule y colapse el sistema) de una bolsa de 500 ml, para posibilitar la inyección de aire. A modo de seguridad, se dibujan dos líneas en la bolsa plástica (ver Figura 4, siempre nos referiremos de arriba hacia abajo como línea 1 y línea 2) con el objetivo de conocer el límite aire-líquido y, una vez que la solución se infunde con el curso o paso de las horas, resultando en disminución de la presión dentro de la bolsa y por otro lado, disminución del nivel de la columna líquida, siempre se asegura que no descienda por debajo del nivel de la línea roja 2 (de seguridad) para evitar embolismo aéreo relacionado con el sistema de irrigación o mantenimiento del circuito, inyectando aire cuando la presión de presurización descienda mientras el nivel líquido se encuentre entre la línea roja 1 y 2, o inyectando líquido (SSF 0,9%) cuando el nivel líquido se encuentre al nivel de la línea 2, nunca permitiendo que descienda de dicho nivel.

2. Se conecta el tercer extremo de la llave (llave con círculo azul de la Figura 3) con la segunda llave de 3 vías (llave con círculo rojo de la Figura 3), a su vez, otro extremo de esta segunda llave se conecta al catéter arterial y el otro extremo nos permite la toma de muestra para

hemogasometría y posibilita extraer aire dentro del sistema que pueda falsear la lectura de la PS (todo se puede observar en la Figura 3).

3. Como otra medida de seguridad se deja siempre todo el sistema visible y sobre un plano de color claro, de preferencia blanco (Figuras 3, 4 y 5) (En dichas figuras no se encuentra sobre una superficie blanca para poder tomar las imágenes necesarias para la presentación del manuscrito). Esta condición o medida de seguridad permite detectar a tiempo cualquier sangrado posible por alguno de los sitios del sistema evitando de esta manera desconexión accidental con exanguinación.

Una vez canaliza la arteria y fijado el catéter:

4. El paso final es la lectura de la presión de pulso arterial. La aguja del reloj oscila marcando un punto máximo (presión de pulso sistólica) y un punto mínimo (presión de pulso diastólica) (Figura 5). El reloj del esfigmomanómetro aneroide debe colocarse a nivel del vaso arterial canalizado para que proporcione una lectura correcta.

Se recomienda canalizar la arteria femoral, siempre que sea posible, por constituir una vía de gran calibre, fácil acceso (aunque de riesgo si no se canaliza con la técnica adecuada), constituye un pulso central y permite una mejor lectura con el método que describimos, diagnostica parada cardíaca y restauración de la circulación y ritmo cardíaco, entre otras ventajas.

Se concluye que el método presentado, se ha utilizado en una serie grande de pacientes, sin complicaciones importantes, de inmensa ayuda, que permite la medición de la presión sanguínea en pacientes que no se logra realizar por método convencional, con deterioro hemodinámico donde se necesita control estricto de dicha variable, con ventajas sumadas como la toma de muestra arterial para hemogasometría sin puncionar constantemente vasos arteriales, diagnóstico y restauración de la circulación en eventos de PC, entre otras. Somos del criterio que es un sistema fácil, económico y útil para determinados enfermos y en unidades donde no existan los recursos tecnológicos que permitan otros modelos de mediciones.

### **Referencias bibliográficas**

1. Pérez-Calatayud AA, et al. Monitoreo hemodinámico no invasivo y mínimamente invasivo en la paciente obstétrica grave. Med Crit 2017;31 (5): 275-284.
2. Cárdenas A, Roca J. Tratado de medicina intensiva. 1 ed. Barcelona, España: Foletra, S.A; 2017. p. 1063. B. 24.555-2016. ISBN 978-84-9022-896-8. Capítulo.31. Pág. 191.
3. Zhang Y, Reilly KH, Tong W, Xu T, Chen J, Bazzano LA, et al. Blood pressure and clinical outcome among patients with acute stroke in Inner Mongolia, China:1446-52.
4. Jordan JD, Morbitzer KA, Rhoney DH. Acute treatment of blood pressure after ischemic stroke and intracerebral hemorrhage. Neurol Clin. 2015;33(2):361-80.
5. Gorelick PB, Aiyagari V. The management of hypertension for an acute stroke: What is the blood pressure goal? CurrCardiol Rep. 2013;15(6).
6. Neira V, Veloza M, Ruiz M, Villavicencio R, Guzmán F. Monito-

- rización directa de la presión arterial sistémica. Rev Col Anest. 1990; 18 (4): 287
7. Lowestem E, Little J. et al. Prevention of cerebral embolization from flushing radial artery cannulas. N Eng Med. 285(25): 1414- 1415, 1971.
  8. Almela-Quilis A, Millán-Soria J, Alonso-Íñigo JM, García-Bermejo P. Monitorización hemodinámica no invasiva o mínimamente invasiva en el paciente crítico en los servicios de urgencias y emergencias. Emergencias. 2015;27(6):386-395.
  9. Ochagavía A, Baigorri F, Mesquida J, Ayuela JM, Ferrándiz A, García X, et al. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Recomendación del grupo de trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Med Intensiva. 2014;38(3):154-169.
  10. Brogly N, Schiraldi R, Puertas L, Maggi G, Yanci EA, Maldonado-Ever HM, et al. Pulse contour analysis calibrated by transpulmonar thermodilution (Picco Plus®) for the perioperative management of a caesarean section in a patient with severe cardiomyopathy. Rev Bras Anestesiología. 2016;66(3):329-332.

### Imágenes



**Figura 1.** Catéter para línea arterial. CardioMed 7F. Reverso



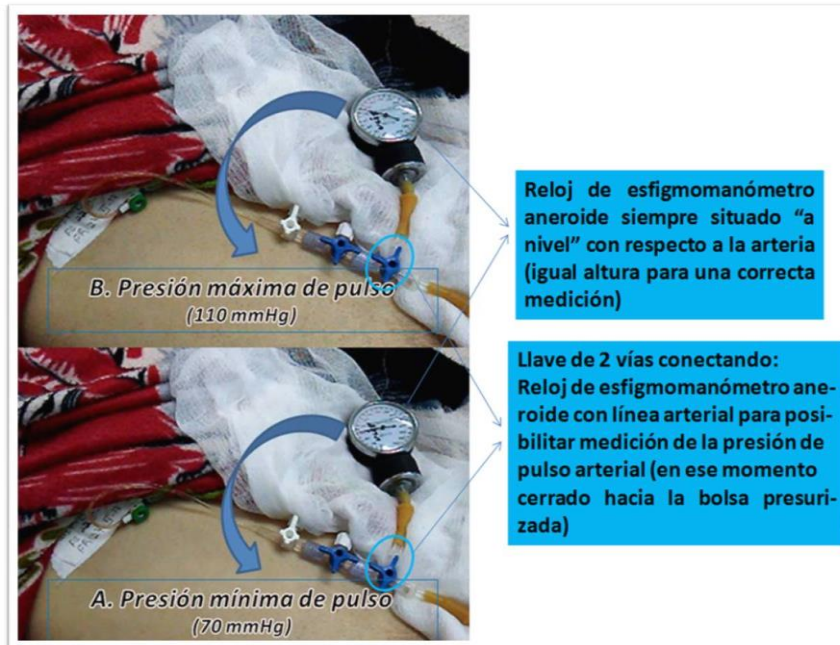
**Figura 2.** Catéter para línea arterial. CardioMed 7F.



**Figura 3.** Catéter intraarterial colocado. Posición de las llaves de 2 vías y reloj del esfigmomanómetro aneroide.



**Figura 4.** Vista general del sistema. Posición de la tercera llave de 2 vías en la bolsa de solución salina para inyectar aire.



**Figura 5.** Técnica de medición de la presión de pulso arterial.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Iván Portuondo. Unidad de Cuidados Intensivos. San Antonio de los Baños. Artemisa. Cuba.

---

El autor no declara conflicto de interés. No ha recibido apoyo financiero.

Recibido: noviembre de 2017

Aprobado: diciembre de 2017

Publicado: Vol. 17, núm. 1 (2018): enero-marzo

**Correspondencia:** Orlando Valdés Suárez. Hospital Universitario Iván Portuondo. San Antonio de los Baños. Artemisa. Cuba.

Emails: [orlandovs1971@gmail.com](mailto:orlandovs1971@gmail.com)

[orlandovaldes@infomed.sld.cu](mailto:orlandovaldes@infomed.sld.cu)

Sitio web: <http://blogviejo.sld.cu/orlandovaldes/>

---