

Intervenciones de enfermería al paciente asistido con balón de contrapulsación intraaórtico

Diana Teniza-Noguez,¹ Angelina Bautista-Domínguez,²
Norma Elia González-Flores,³ Ana Erika Ortiz- Alfaro¹

¹ Enfermera Especialista Cardiovascular. Subjefa de Enseñanza e Investigación de Enfermería.

² Licenciada en Enfermería. Subjefa de Enseñanza e Investigación de Enfermería.

³ Licenciada en Enfermería. Jefa del Departamento de Apoyo Vital.

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

RESUMEN

El profesional de enfermería que proporciona cuidados al paciente con balón de contrapulsación intraaórtico, también conocido como BIAC, requiere de un perfil acorde a la complejidad de la atención que se proporciona; es decir debe poseer los conocimientos, habilidades y destrezas que permitan proporcionar intervenciones seguras y efectivas en situaciones que ameriten una conducta inmediata y oportuna, sin dejar de lado el aspecto humano a cambio de un cuidado técnico, calificado y ético; éste es un desafío perenne en la recuperación cardiovascular del paciente y las unidades intensivas. Ante este panorama, el presente artículo detalla las intervenciones para el cuidado del paciente que recibe asistencia con balón de contrapulsación intraaórtico, a fin de orientar a los profesionales en su práctica diaria.

Palabras clave: Paciente, contrapulsación, monitoreo, cuidado, seguridad.

ABSTRACT

The nurse who provides care to the patient with intra aortic balloon pump, also known as BIAC, requires a profile according to the complexity of the care provided, i.e. must possess the knowledge, skills and abilities allowing safe and effective interventions in situations requiring immediate and timely conduct, without neglecting the human aspect in exchange for a skilled technical and ethical care; perennial challenge in the patient's cardiovascular recovery and intensive care units. Faced with this panorama, this article details the care interventions for the patient receiving intra aortic balloon pump assistance, to guide practitioners in their daily practice.

Key words: Patient, counterpulsation, monitoring, care, security.

www.medigraphic.org.mx

Recibido para publicación: noviembre 2012.

Aceptado para publicación: diciembre 2012.

Dirección para correspondencia:

EEC. Diana Teniza Noguez

Juan Badiano Núm. 1, Col. Sección XVI, 14080, México, D.F.

Tel: 55732911 ext. 1150

E-mail: teniza_kim@yahoo.com.mx

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:
<http://www.medigraphic.com/enfermeriacardiologica>

CONCEPTO

Son las intervenciones especializadas del profesional de enfermería dirigidas al paciente que recibe asistencia del balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA), a fin de optimizar la perfusión coronaria y el trabajo ventricular izquierdo, así como limitar las posibles complicaciones que se puedan generar durante la asistencia mecánica.

OBJETIVO

Establecer una guía que oriente la práctica del profesional de enfermería para el cuidado seguro y de calidad del paciente que recibe asistencia con balón de contrapulsación intraaórtico.

PRINCIPIOS

- El dispositivo debe funcionar según el ciclo cardíaco. Kantrowitz expresó que “la eficacia hemodinámica de la contrapulsación depende totalmente de la sincronización del inflado y desinflado del mismo en relación con los diferentes eventos del ciclo cardíaco”.¹
- El volumen latido representa el funcionamiento cardíaco y depende de cuatro variables diferentes pero interdependientes: precarga, postcarga, contractilidad o capacidad inotrópica del corazón y frecuencia cardíaca.¹
- Los principios de acción hemodinámica de la contrapulsación aórtica se basan en:²
 - Aumento de la presión protodiastólica.
 - Disminución de la presión telediastólica.
 - Disminución de la presión sistólica del ciclo posterior a la diástole contrapulsada.
- El inflado del balón ocurre inmediatamente después del inicio de la diástole y el desinflado durante la contracción isométrica de la sístole. Por lo tanto la pulsación del balón es contraria básicamente con el ciclo cardíaco del paciente.¹

POLÍTICAS DE OPERACIÓN, NORMAS Y LINEAMIENTOS

- Respete los principios de “no maleficencia” y beneficencia al realizar las acciones dependientes, interdependientes e independientes.
- El trato digno es un derecho del paciente.
- La comunicación y coordinación con el equipo multidisciplinario favorece la confianza y tranquilidad en el paciente.
- Para iniciar la sincronización se activa la consola con una relación de asistencia 1:2, se elige el modo de disparo y se ajustan las presiones y el inflado del balón.
- Según la condición clínica del paciente, se elegirá el patrón de disparo del BCIA: a) el trazo electrocardiográfico se emplea con complejos QRS normales y puede utilizarse con marcapasos a demanda. El inflado correcto del BCIA debe iniciarse al final de la onda T y el desinflado con la onda R. b) La onda de presión arterial, el inflado debe seguir inmediatamente de la incisura dicrota o cierre de la válvula aórtica y el desinflado se realizará antes del punto inicial de ascenso sistólico arterial y antes de la apertura valvular aórtica.³ c) Marcapaso, en que se utiliza la espícula auricular o ventricular como señal de disparo. d) Disparo fijo, independientemente de la actividad cardíaca del enfermo entre 40 y 120 latidos por minuto.
- Si la activación del BCIA es programado por el registro de electrocardiograma (ECG), es importante que el complejo QRS sea unidireccional y evitar el registro con el QRS bifásico, las ondas T o P altas, la línea basal alterada o la presencia de artefactos.
- En la sincronización, mediante una relación de asistencia 1:2, se logran monitorizar 5 presiones arteriales: 1) presión telediastólica no contrapulsada, 2) presión sistólica no contrapulsada, 3) presión diastólica aumentada (contrapulsada), 4) presión telediastólica contrapulsada y 5) presión arterial media (> 60 mmHg).⁴
- El profesional de enfermería es responsable de vigilar la funcionalidad del equipo y notificar inmediatamente al médico tratante alguna eventualidad.
- Es primordial resguardar la jeringa de 60 ml que viene en el equipo de instalación, en una zona limpia, segura y accesible para que en una situación de emergencia se utilice para insuflar de forma manual el balón en coordinación con el médico tratante.
- Es de vital importancia mantener conectada la consola de contrapulsación a la corriente eléctrica en todo momento.
- El BCIA no debe permanecer sin movimiento por más de 20 minutos.⁵
- La presión de la bolsa de solución con heparina a 300 mmHg es indispensable para conservar un flujo continuo de lavado (aproximadamente a 4 ml/hora) en la línea del BCIA.
- No modificar simultáneamente la frecuencia de la asistencia del BCIA, la velocidad de infusión de inotrópicos o los parámetros ventilatorios, a fin de evitar confusiones en el origen de los cambios hemodinámicos del paciente.
- Es importante contemplar las siguientes medidas de seguridad previa al traslado intrahospitalario como son: porcentaje de helio (500 psi) y reserva de batería (mínimo 80%); jeringa de 60 ml para

el inflado manual, en el caso de interrupción en la activación de la consola y botiquín de urgencias. Durante el traslado mantener la vigilancia del estado clínico del paciente en todo momento, asegurar la consola de BCIA con los frenos de seguridad para evitar desplazamientos que pongan en riesgo al paciente.⁶

COMPLICACIONES

- Tromboembolismo, pérdida de pulsos periféricos, síndrome compartimental, isquemia de extremidades inferiores, complicaciones infecciosas locales, bacterianas y sepsis, rotura del balón y embolismo gaseoso, disfunción plaquetaria, trombocitopenia y hemolisis, isquemia visceral abdominal y paraplejía.
- Reducción en la eficacia de la asistencia ante una sincronización inadecuada.³

MATERIAL Y EQUIPO

- Consola de BCIA con cables de electrocardiografía y de presión invasiva, tanque de helio.
- Transductor de presiones compatible con el adaptador del cable de presión invasiva.
- Bolsa de presión.
- Monitor de cabecera con cables de electrocardiograma, de presión invasiva y/o de no invasiva y de saturación de pulso.
- Frasco de solución fisiológica de 250 ml con 2,000 UI de heparina.
- Documentos administrativos correspondientes a la institución.
- Carro de urgencias equipado.

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

- Valore cada turno el estado de consciencia mediante la escala de Glasgow.
- Identifique datos de ansiedad, si es el caso, refiera con el especialista.

MONITOREO Y VIGILANCIA DEL BCIA

- Verifique la posición adecuada del BCIA a través de la visualización en la placa de rayos X (*Figura 1*).
- Notifique al médico de cualquier cambio identificado en la placa de rayos X y/o alguna alteración significativa en la hemodinamia del paciente.

- Confirme que los parámetros indicados del BCIA correspondan a la modalidad de la asistencia y su relación en el ciclado e identifique posibles errores (*Figura 2*).
- Confirme que las alarmas del BCIA estén encendidas.
- Verifique que la consola de BCIA esté conectada a la corriente eléctrica, así como las alarmas activadas.
- Garantice la segura conexión de la consola de BCIA al catéter del paciente.
- Mantenga la monitorización electrocardiográfica y determine si existen cambios importantes en el estado del paciente. De ser así, notifique inmediatamente al médico, lo siguiente:^{4,7}
 - Vigile e identifique cambios en el ECG.
 - Documente el ritmo cardíaco registrado según estándares de la unidad (por lo menos una vez por turno).
 - Obtenga un ECG de 12 derivaciones por lo menos una vez por día o cuando se encuentre una nueva arritmia.
- Bajo prescripción médica, administre fármacos de urgencia si el ritmo cardíaco del paciente se torna significativamente lento o acelerado, según los protocolos de la unidad y/o guías de soporte vital vigentes.
- Verifique que el transductor de presión se encuentre a nivel del eje flebostático antes de realizar la toma de cualquier dato o cifra hemodinámica dado que pueden alterarse.⁸

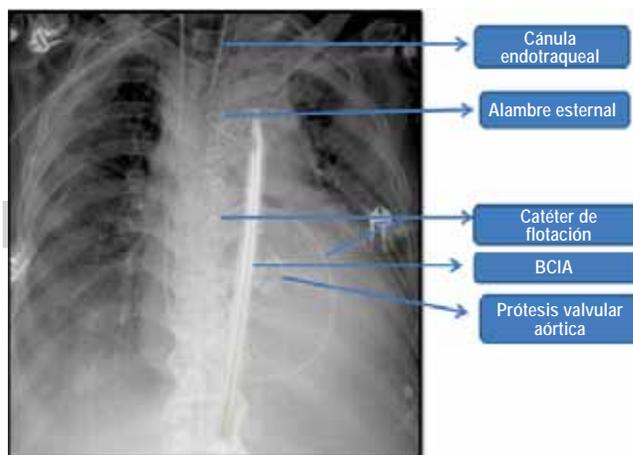


Figura 1. Tomada de: Expediente clínico del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

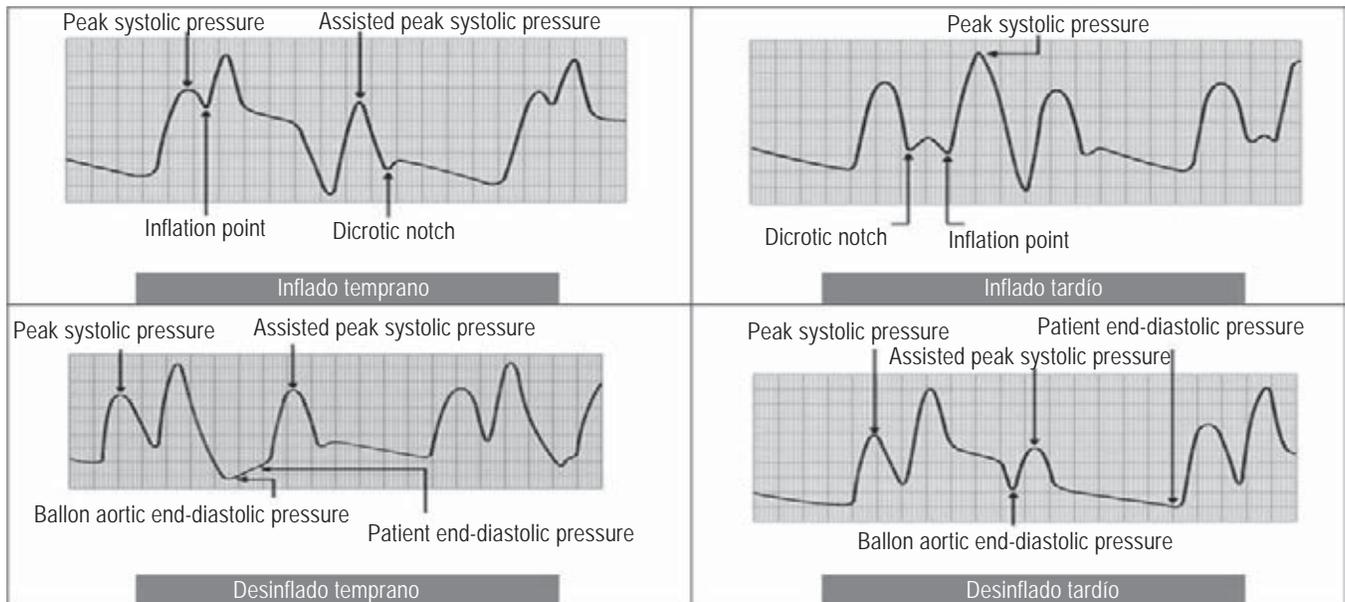


Figura 2. Tomado de Lippincott Williams & Wilkins. Interpreting intra-aortic balloon pump waveforms. *CardiacInsider* [Internet]. 2009 [citado 13 Mar 2013]; 39(2):9-10. Disponible en: http://journals.lww.com/nursing/fulltext/2009/02001/interpreting_intra_aortic_balloon_pump_waveforms.4.aspx#P14

- Mantenga la bolsa de presión que envuelve a la solución de irrigación del transductor, vigilando que el sistema se encuentre libre de burbujas, debido a que causa sobreamortiguamiento (disminución de la presión arterial sistólica y aumento de la diastólica) y que la longitud de la extensión de la línea arterial al transductor no rebase los 110 cm, ya que causa también, subamortiguamiento (aumento de la sistólica y disminución de la diastólica). Este sistema subamortiguado de control arterial puede retrasar la identificación de hipovolemia en pacientes.⁹⁻¹¹
- Analice y vigile las siguientes lecturas hemodinámicas:
 - Se considera una correcta asistencia del BCIA, de acuerdo a lo observado en la pantalla de la consola, cuando la presión telediastólica contrapulsada es inferior a la presión telediastólica no contrapulsada y la presión sistólica contrapulsada inferior a la presión sistólica no contrapulsada.
 - Identifique la reducción de la frecuencia cardíaca y el aumento del gasto cardíaco y volumen latido. En su defecto, en una asistencia ineficaz se observará disminución del volumen latido producido por un inflado precoz o desinflado tardío (Figura 2).^{6-8,12}
- Valore junto con el médico la velocidad de infusión de los fármacos inotrópicos, sedantes, relajantes, entre otros, para mantener en óptimas condiciones la hemodinámica del paciente.
- Garantice que el gasto cardíaco sea mayor a 2 l/min/m.²
- Mantenga vigilancia directa de la presión arterial a intervalos regulares y con respecto a cambios en el estado del paciente, que a su vez refleja el comportamiento de la precarga cardíaca y las resistencias vasculares.
- Garantice una presión arterial sistólica menor de 140 mmHg y mayor de 110 mmHg; esto se vincula con la oscilación de la presión arterial sistólica y la sincronización del ciclo respiratorio (volumen corriente y la presión inspiratoria máxima), si es el caso del paciente con ventilación mecánica.^{4,7}
- Valore con el médico el tratamiento farmacológico para mantener en niveles óptimos la presión arterial (cristaloides, coloides, vasoconstrictores, vasodilatadores, entre otros).
- Monitorice, vigile y mantenga la presión venosa central (PVC) entre 6-12 mmHg y vincule el resultado con la interacción entre la volemia intravascular, la distensibilidad ventricular y la presión intratorácica.⁸
- Vigile el patrón respiratorio mediante la auscultación de campos pulmonares, frecuencia respira-

toria y/o parámetros ventilatorios y oximetría de pulso.

- Mantenga la monitorización del intercambio gaseoso.
- Garantice el equilibrio ácido – base.⁸
- Monitorice y registre con horario el gasto urinario (> 0.5 ml/kg/h) y sus características.
- Mantenga las soluciones endovenosas y administre diurético según el perfil hemodinámico e indicaciones médicas.
- Verifique el sistema neurocirculatorio distal a través de la presencia y calidad de pulsos periféricos pedio, popíteo, dorsal y tibial posterior, mediante el uso de valores numéricos para indicar la calidad, donde: 0 = sin pulso, 1 = pulso filiforme, 2 = pulso débil, 3 = pulso normal y 4 = pulso saltón,¹³ además del color, temperatura, sensibilidad y llenado capilar del miembro inferior en donde está insertado el BCIA. Realícelo cada 15 minutos durante la 1ª hora postinserción; durante las dos horas siguientes se evaluarán cada 30 minutos y posteriormente, cada hora mientras dure la asistencia del BCIA.^{5,10}
- Oriente la importancia de la inmovilización de la extremidad intervenida, si el paciente se encuentra consciente.
- Tome la medición del índice-tobillo-brazo para el seguimiento de los cambios en el flujo sanguíneo a la extremidad, la detección de la presencia de cambios isquémicos agudos, y la vigilancia de una posible progresión de enfermedad vascular periférica (mínimo 2 veces por turno).^{5,13}
- Mantenga la temperatura corporal, el índice cardíaco y la resistencia vascular sistémica cercana a los niveles normales, factor esencial para promover la perfusión de la extremidad afectada.
- Garantice la inmovilidad del miembro inferior intervenido con algún tipo de dispositivo para reducir la presión y manténgalo normotérmico cubriendo la extremidad con algodón, guata o algún otro dispositivo para tal fin.
- Vigile e identifique datos de síndrome compartimental (SC); condición en la cual hay un aumento de la presión intersticial por arriba de la presión de perfusión capilar dentro de un compartimento osteofacial cerrado, con compromiso del flujo sanguíneo en el músculo y nervio, lo que condiciona daño tisular del miembro inferior implicado,¹⁴ mediante la valoración de las seis “P”: parestesias, *pain* (dolor), palidez, *pulselessness* (ausencia de pulsos), poiquilothermia (incapacidad para regular la temperatura del cuerpo) y pará-

lisis; datos que dan pauta a identificar isquemia aguda de la extremidad.

- Identifique datos de infección en el punto de inserción del BCIA (calor, rubor, exudado); si es el caso, informe al médico para tratamiento subsecuente. Monitorice temperatura y niveles de leucocitos.
- Valore el nivel de dolor utilizando una escala análoga visual de acuerdo al protocolo institucional.
- Controle el dolor con analgésico de acuerdo a la indicación médica.
- Vigile rigurosamente cada 6 horas los resultados clínicos de laboratorio e identifique las posibles alteraciones en la hemoglobina y el hematocrito; a diario la glucosa, la creatinina, el potasio, el tiempo de protrombina (TP), el tiempo de protrombina parcial (TPP), las plaquetas, la urea y los leucocitos.
- Asegure niveles óptimos de TPP entre 50–70 segundos; si es necesario administre heparina intravenosa según orden facultativa.¹⁵
- En función de los resultados clínicos de laboratorio, del estado hemodinámico del paciente y bajo prescripción médica, transfunda los productos sanguíneos de acuerdo a los indicadores de calidad o procedimientos institucionales y a la Norma Oficial Mexicana 003-SSA2-1993.
- Garantice la conservación del pudor y la individualidad del paciente.
- Proporcione baño de esponja con la adecuada precaución de mantener inmóvil la extremidad que se encuentra con el catéter de BCIA.
- Prevenga lesiones en la piel de este modo:
 - Asegure que las sábanas de la cama se encuentren limpias, secas y sin pliegues.
 - Mantenga lubricada la piel del paciente.
 - Mantenga la cabecera de la cama por debajo de los 15° de inclinación.
 - Movilice al paciente cada 4 horas y lateralice a no más de 30° por un espacio de 5 minutos de cada lado, si las condiciones hemodinámicas del paciente lo permiten.⁵
 - Garantice el aporte nutricional del paciente.
- Promueva la continuidad de los procesos familiares.
- Adecue la información que se proporciona al paciente de acuerdo a su nivel de comprensión y a su vez, fortalezca la relación enfermera-paciente-familia.
- Documente las intervenciones de enfermería y la evolución del paciente, de acuerdo a lo que esta-

blece la Norma Oficial Mexicana 004 en el expediente clínico.

Situaciones de urgencia

- Verifique que el sistema de bombeo no presente:
 - Inactividad mayor de 20 minutos, en caso de ser así por mal funcionamiento del equipo, colabore con el médico para el bombeo manual inflando y desinflando el balón, conecte una llave de tres vías en la válvula antirretorno con la jeringa de 60 ml del equipo previamente utilizada; inyecte la cantidad de aire necesaria para inflar el balón (volumen del balón 2-3 veces cada 5 minutos).⁶
 - Condensación por pérdida de gas o aparición de sangre, aunque sea mínima dentro de la línea, suspenda de inmediato la asistencia y coloque al paciente en posición de Trendelenburg hasta no descartar que se haya producido una ruptura del globo. Informe de inmediato al médico tratante.⁵

En caso de paro cardíaco

Elija el modo de disparo por presión arterial, mantenga la relación de asistencia 1:1 y realice el soporte vital según las recomendaciones vigentes.

- Valore los parámetros hemodinámicos del paciente, si evoluciona a la mejoría, notifique al médico tratante y colabore en la disminución gradual del aporte de fármacos inotrópicos y el ajuste de la asistencia del BCIA, dando inicio al destete del mismo.

GLOSARIO

Eje flebostático. El nivel de la aurícula derecha es el punto de referencia cero del transductor. El nivel de la aurícula derecha o eje flebostático se define como la unión entre el plano transversal del cuerpo que pasa a través del cuarto espacio intercostal en el margen externo del esternón y un plano frontal del cuerpo que pasa a través del punto medio de una línea que va del punto más externo del esternón al punto más posterior del tórax. En posición supina el eje corresponde a la línea media axilar. En otra posición el transductor puede colocarse en cero en el nivel flebostático, la diferencia oscila de 1-2 mmHg.

Onda dicota. Onda (del griego *dis*, dos veces; *cro-tos* latido). Sinónimo: onda de reflexión. El rápido ascenso de presión debido a la eyección ventricular y los registros efectuados en la aorta ascendente, revelan que se produce un descenso de la presión que termina en una escotadura profunda que es la incisión aórtica, consecuencia del cierre de la válvula aórtica, a la cual sigue una onda diastólica positiva llamada "dicota".

Postcarga. Es la que incluye todas las fuerzas que se oponen a la eyección ventricular.

Precarga. Es la tensión en la pared ventricular al final de la diástole.

Presión Telediastólica del Ventrículo Izquierdo (PTDVI). "Es la presión interventricular al final de la fase de diástole. En el corazón intacto, la precarga o fuerza que distiende el miocardio antes de contraerse, está representada por el estrés o tensión que soporta la pared ventricular al final de la diástole. A pesar de que clínicamente se considera la presión telediastólica ventricular como parámetro representativo de la precarga, no es el único factor que la condiciona, ya que según la ley de Laplace también interviene el tamaño del ventrículo y el espesor de su pared: tensión = presión x radio/2 x espesor de pared ($T = P \text{ o } r / 2e$)".

Inotropismo. Es la capacidad intrínseca del músculo cardíaco para contraerse en contra de una carga después de su activación eléctrica.

REFERENCIAS

1. Lauga A, Perel C, D'Ortencio OA. Balón de contrapulsación intraaórtico. *Rev Insuf Cardíaca*. 2008; (3)4: 184-195.
2. Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso de asistencia circulatoria mecánica. *Rev. Arg. de Cardiología*. 2003; 71(6): 37-51.
3. Buisán F, Herrero E, Ruiz N, Páez M. Manual de cuidados críticos postquirúrgicos. Pautas de actuación clínica. Madrid: Editorial Arán; 2006.
4. Van de Wert F, Bax J, Betrium A, Blomstrom-Lundquist C, Crea F, Falk V et al. Guía de práctica clínica sobre el manejo de infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(3): 1-47.
5. González CO, Maldonado RN, Mena AE, García LS, Guevara GN, Aldrete VJ. Manual de Contrapulsación Intraaórtica. 2 ed. México: Manual Moderno; 2002.
6. Nicolás JM, Ruiz J, Jiménez X, Net A. Enfermero crítico y emergencias. España: Elsevier; 2011.
7. Barbeito A, Mark BJ. Monitorización de la presión arterial y la presión venosa central. *Anesthesiology Clin N Am*. 2006; 24: 717-735.
8. Dueñas CC, Mendoza FR, Álvarez GM, Ortiz RG. Perfusión tisular en el paciente crítico. *Acta colombiana de cuidado intensivo*. 2012; 12(2): 11-127.

9. Cerón DUW. Monitoreo hemodinámico avanzado en el enfermo en estado crítico. México: Editorial Prado; 2006.
10. Orlando Health. Fundamentals of hemodynamic monitoring. Self-learning packet [Internet]. Florida: Orlando Health, Education & Development; 2011 [access 9 January 2013]. Available: <http://www.orlandohealth.com/MediaBank/Docs/SLP/FundHemMon.pdf>
11. Boyle M, Butcher R. Hemodynamic monitoring learning package [Internet]. Agency for Clinical Innovation; 1998 [citado 9 ene 2013]. Disponible en: http://intensivecare.hsnet.nsw.gov.au/five/doc/education_packages/pow/POW_SDL_Haemodynamic.pdf
12. Hernández ES, González CO, García G, Arriaga GJ. Balón intraaórtico de contrapulsación (BIAC). Efectos hemodinámicos e indicaciones. *Med Sur*. 2007; 14 (2): 64-70.
13. Beth RM, Cottrell D. Nursing care of patients receiving: intra-aortic balloon counterpulsation. *Crit Care Nurse*. 2005; 25(5): 40-49.
14. Mendoza CA, Manzo CAH. Síndrome compartimental en extremidades. *Conceptos actuales*. *Cir Gen*. 2003; 25: 342-348.
15. Pérez GA, Baranda TFM. Manual de urgencias cardiovasculares. Balón intraaórtico de contrapulsación. 4 ed. México: McGraw-Hill; 2012.

Fe de erratas

En el artículo "Práctica diaria: procedimiento. Intervenciones de enfermería al paciente durante la instalación de balón de contrapulsación intraaórtico" de los autores Diana Teniza-Noguez, Angelina Bautista-Domínguez, Norma Elia González-Flores, Ana Érika Ortiz-Alfaro, Gabriela Lira-Rodríguez, el cual fue publicado en la *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica*. Vol. 20, Núm 2, mayo-agosto 2012, pp 78-82, en la página 79, dice:

OBJETIVO

Dar a conocer al paciente las intervenciones especializadas durante la fase de instalación del balón de contrapulsación intraaórtico, con la finalidad de promover las mejores prácticas de enfermería en este proceso y así garantizar una asistencia de calidad y seguridad.

y debe decir:

OBJETIVO

Precisar las intervenciones especializadas de enfermería durante la fase de la instalación del balón de contrapulsación intraaórtico, con la finalidad de promover las mejores prácticas en este proceso y así garantizar una asistencia de calidad y seguridad.