

M^a José Casado Dones
Carmen Fernández Balcones
M^a Luisa Cacharro Caminero
Rosa M^a Cruz Martín
Noelia Pérez López
Cristina Moreno González

Cuidados de enfermería en la implantación, mantenimiento y retirada del balón de contrapulsación intraaórtica

Enfermeras de Unidad Coronaria del Hospital Universitario Puerta de Hierro.

Correspondencia:

M^a José Casado Dones
Hospital Puerta de Hierro,
Unidad Coronaria, 3^a planta
C/ San Martín de Porres, 4
28035 Madrid

Nursing care in the counterpulsation balloon implantation, maintenance and withdrawal

RESUMEN

El balón de contrapulsación intraaórtica es utilizado como mecanismo de soporte circulatorio en pacientes con fallo cardíaco secundario a diversas causas. Al ser un dispositivo que requiere vigilancia continua, es utilizado principalmente en unidades de cuidados intensivos.

Inflando y desinflando el balón intraaórtico se incrementa el riego coronario y mejora la función cardíaca. Es muy importante una buena sincronización entre la contrapulsación y el latido cardíaco del paciente.

Los cuidados de enfermería durante todo el proceso se dirigen especialmente a la prevención de complicaciones originadas por el dispositivo: tromboembolismo, hemorragia, isquemia del miembro o de órganos vitales, riesgo de infección.

PALABRAS CLAVE

Cuidados de enfermería. Catéter-balón.
Contrapulsación intraaórtica.

SUMMARY

Intraaortic pump is used as a mechanical circulatory support device for patients with heart failure by means of a lot of causes. Because it requires constant attention is used mainly in intensive care units.

By inflating and deflating intraaortic balloon increases flow to coronary circulation and relieves some of the hearts workload. A good synchronization between counterpulsation and the patients heartbeat is very important.

Nursing cares during this process tries to prevent complications originated by the device: blood clots, haemorrhage, visceral or limb ischemia, risk of infection.

KEY WORDS

Nursing cares. Catheter-balloon. Intraaortic counterpulsation.

INTRODUCCIÓN

A finales de la década de los cincuenta se definió por primera vez el concepto de contrapulsación aórtica. En 1961 se desarrolló el primer catéter balón para este uso, que se inflaba con dióxido de carbono^{1,2}. En 1967, Kantrowitz presentó la primera aplicación clínica con éxito, en un caso de shock cardiogénico¹. Casi en los ochenta se desarrolló la técnica de inserción percutánea y con control radioscópico, utilizando el método Seldinger.

Es uno de los dispositivos de apoyo circulatorio utilizado con mayor frecuencia en la actualidad. Debido a que es un procedimiento agresivo y con múltiples complicaciones, suele emplearse tras haber intentado y agotado procedimientos más convencionales. Se emplea habitualmente en unidades altamente especializadas, como unidades de cuidados intensivos o unidades coronarias. La enfermera tiene un papel fundamental en el cuidado del paciente portador de este dispositivo, tanto para mantener su correcto funcionamiento como para prevenir y detectar complicaciones que pueden comprometer la vida del paciente.

QUÉ ES

Se trata de un catéter radiopaco de poliuretano muy fino y flexible, resistente al uso y a la formación de trombos, en forma de balón cilíndrico de 25 a 50 cc^{3,6} de capacidad en adultos (2-20 cc en niños). Tiene una luz interna por la que se introduce una guía metálica que facilita su inserción. Tras la inserción, esta luz interna será utilizada para monitorizar la presión arterial aórtica³.

Se conecta a una consola que básicamente se divide en:

- Una parte *neumática/mecánica*, con una bomba de helio y un compresor encargado de inflar y desinflar el balón. Se utiliza helio porque su bajo peso molecular permite que los inflados y desinflados a alta velocidad no generen excesivo calor³, además de ser menos embolígeno que otros gases.

- Una parte *electrónica* (un ordenador) encargada de detectar el ECG y sincronizarlo de modo preciso con el inflado.

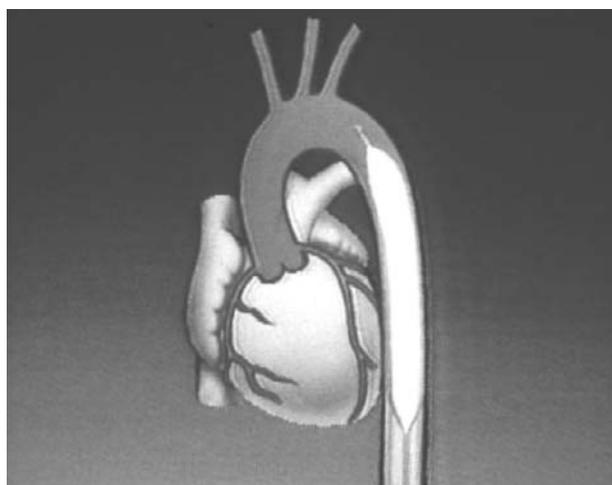


Figura 1. Inflado del balón durante la diástole ventricular.

COMO FUNCIONA

Se coloca en la aorta descendente torácica, la punta debe quedar unos dos centímetros por debajo del origen de la subclavia izquierda²⁻⁴ y llega aproximadamente hasta las arterias renales. Precisa el funcionamiento correcto de las válvulas semilunares aórticas.

Se *infla en diástole*^{2,6} (fig. 1).

1. Desplaza retrógradamente un volumen que aumenta la presión de perfusión coronaria y secundariamente mejora la función ventricular.
2. Desplaza anterógradamente otro volumen, que aumenta la presión diastólica del VI y el flujo sanguíneo periférico, excepto el renal⁵.

Se *desinfla rápidamente al inicio de la sístole*^{2,6} (fig. 2).

3. Disminuye la postcarga (resistencia vascular sistémica) y secundariamente el consumo de O₂.
4. Produce un «fenómeno de succión» que mejora el GC al facilitar el vaciado del VI.

El consumo de oxígeno del miocardio está relacionado con la presión sistólica del ventrículo y no con el caudal que recibe: si retiramos parte de la sangre inmediatamente después de la contracción isométrica (por el efecto succión que se produce al desinflar el balón), la presión requerida para la eyeción se redu-

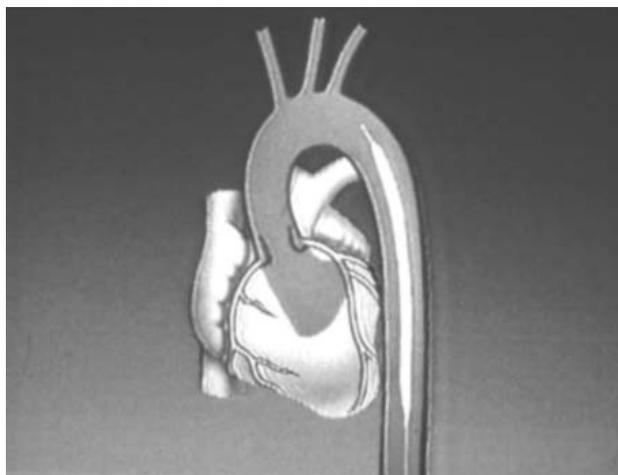


Figura 2. Desinflado del balón al inicio de la sístole ventricular.

ce de manera considerable. A continuación se devuelve la misma cantidad de sangre durante la diástole (por el desplazamiento retrógrado de sangre al inflar el balón) para una perfusión coronaria óptima. Es importantísimo que el balón y el corazón estén sincronizados.

Por lo tanto, básicamente sirve para mejorar el flujo coronario y la perfusión periférica. Aumenta el gasto cardíaco (GC) en alrededor de un 20%, pero es necesario que exista una eyección intrínseca del ventrículo izquierdo, un índice cardíaco (IC) mínimo de entre 1,2 y 1,4 litros/minuto/m².

INDICACIONES^{2,4}

- Shock cardiogénico, especialmente en el seno de un IAM, siempre como apoyo para estabilizar hemodinámicamente al paciente y asociado a otra estrategia terapéutica como ACTP o cirugía, ya que no ha demostrado aisladamente una reducción de la mortalidad. Debe ser establecido tempranamente (antes de 24 horas), ya que a mayor número de horas en shock, mayor mortalidad.

- Complicaciones mecánicas reversibles del IAM, como insuficiencia mitral aguda (por rotura o disfunción del músculo papilar) o ruptura isquémica

del septo interventricular (donde disminuye el cortocircuito izquierda-derecha), como apoyo perioperatorio.

- Angina inestable refractaria al tratamiento farmacológico intenso (el aumento de la presión de perfusión coronaria que conlleva la contrapulsación favorece el reclutamiento de vasos colaterales que permanecen permeables incluso después de suspender el uso del balón). Por lo tanto, el uso temprano del BCIA post-IAM reducirá la extensión del mismo.

- Preoperatorio de cirugía cardíaca en pacientes de alto riesgo: con estenosis importante del tronco coronario izquierdo o fracción de eyección (FE) < 35%.

- Postoperatorio de cirugía cardíaca, por el «aturdimiento miocárdico» que produce la circulación extracorpórea y la consecuente disminución del gasto. Está especialmente indicado el uso de BCIA cuando existe hipotensión severa (≤ 60 mmHg).

- Pretrasplante cardíaco.

- Como apoyo en procedimientos quirúrgicos no cardíacos en pacientes con cardiopatía isquémica avanzada.

- Estenosis valvular aórtica.

- Otras:

- Arritmias malignas post-IAM, refractarias al tratamiento.

- Angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) en pacientes con lesiones coronarias múltiples o baja FE, en los que puede evitar la reoclusión aguda.

Desde el punto de vista hemodinámico, las recomendaciones para establecer el BCIA son: IC menor de 1,5 litros/minuto/m² y PCP (presión capilar pulmonar) mayor de 18 mmHg.

CONTRAINDICACIONES

Absolutas³

- Insuficiencia de las válvulas semilunares aórticas (moderada-severa).

- Disección/aneurisma de aorta (al a la TA, a el riesgo de rotura)

- Enfermedad aorto-iliaca severa.



Figura 3. Catéter balón e introductores para su colocación.

Relativas

- Diátesis hemorrágica.
- Trombopenia.
- Hemorragia gastrointestinal activa.
- Prótesis tubular aórtica.

Cualquier paciente en situación que conlleve un riesgo añadido para la anticoagulación, será valorado individualmente en cuanto a riesgo-beneficio.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA: IMPLANTACIÓN

La inserción y colocación del catéter puede hacerse en quirófano, por aterotomía femoral y con fluoroscopia. Más habitual y rápido y con riesgo menor es hacerlo en la misma habitación del paciente, mediante punción percutánea con anestesia local: técnica de Seldinger¹⁻⁴ (este método fue empleado por primera vez por Bregman en 1980 para la inserción del catéter balón). Antes de la inserción percutánea sin fluoroscopia debe medirse como referencia la distancia desde el punto de punción hasta el tercer espacio intercostal izquierdo. Generalmente se introduce por arteria femoral derecha, pero es recomendable seleccionar la pierna con mejores pulsos distales. En casos de extrema dificultad pueden utilizarse la arteria subclavia, la axilar o incluso la toracotomía.

Si el paciente está consciente, se le explicará la necesidad de colocar este dispositivo de asistencia y cómo

puede ayudarle. Es posible que se le pida que firme un consentimiento informado, según protocolo del hospital. Aunque suele ser papel del médico que ejecutará el procedimiento, es aconsejable que la enfermera responsable del paciente esté presente, ayude al paciente a comprender lo que se le ha explicado y resuelva posibles dudas. Es importante explicarle que el procedimiento puede ser molesto, pero que una vez colocado el catéter balón, ya no lo notará. Algunos pacientes requieren cierto grado de sedación para permanecer tranquilos e inmóviles durante el procedimiento.

Preparación

- Rasurado de ambas ingles y preparación quirúrgica del campo. El paciente debe permanecer en decúbito supino.
- Comprobar la presencia de pulsos femorales y distales bilateralmente. Si el pulso pedio no se palpa, puede utilizarse un eco-doppler para evaluar qué pierna tiene mejor circulación colateral⁵. Marcar el punto en que son palpables los pulsos y anotarlo en gráfica, como referencia para comprobaciones posteriores.
- Monitorización electrocardiográfica (ECG).
- Toma de constantes.
- Preparación de campo estéril y material³:
 - Kit del catéter-balón (fig. 3). Se seleccionará el tamaño de éste en función del tamaño (fundamentalmente de la altura) del paciente, siguiendo las instrucciones del fabricante.
 - Paños, bata, guantes estériles.
 - Gorro y mascarilla.
 - Jeringas, agujas, suero fisiológico.
 - Povidona yodada u otro antiséptico cutáneo.
 - Gasas, compresas, apósitos estériles.
 - Suturas.
 - Hojas bisturí.
 - Anestésico local (lidocaína 1%).
- Administrar perfusión intravenosa (IV) de heparina sódica, según prescripción.
- Preparar el sistema heparinizado de monitorización invasiva de TA; calibrar, conectar a la consola y comprobar⁶.
- Conectar a la corriente eléctrica y comprobar funcionamiento de la consola (fig. 4). Abrir la botella



Figura 4. Consola de BCIA.

de helio asegurándonos de que está llena, y que disponemos de otra de reserva.

- Iluminación correcta del campo.

Durante el procedimiento

- Monitorización de constantes y ECG.
- Instrumentación.

Posteriormente

- Mantener al paciente que está consciente informado⁵. Su colaboración es fundamental para:
 - Mantener una postura adecuada, en decúbito supino (es posible elevar la cabecera de la cama ligeramente para que le resulte más cómodo) y con la pierna estirada.

- Avisar a la enfermera si siente cualquier molestia en el pecho, la pierna afectada o el punto de inserción del catéter.
- Permanecer tranquilo ante el sonido continuo de la consola.
 - Fijación mediante sutura del catéter-balón y su funda a la piel. Cura estéril del punto de inserción. No es recomendable utilizar la luz interna del catéter balón para extracción de muestras sanguíneas.
 - Vigilancia del miembro: pulso pedio y tibial posterior, coloración, temperatura, sensibilidad, ausencia de dolor y movilidad. Aunque el BCIA produce normalmente una obstrucción parcial del vaso que disminuye en mayor o menor grado el pulso anteriormente palpable, la circulación colateral es habitualmente suficiente para evitar la isquemia.
 - Comprobar la presencia de pulsos en miembro superior izquierdo (si el catéter estuviese colocado por encima del nivel adecuado, ocluiría al inflarse la subclavia izquierda y desaparecería el flujo arterial del miembro).
 - Iniciar anticoagulación, generalmente con heparina sódica.
 - Realizar una radiografía de tórax urgente antes de activar la contrapulsación, especialmente si se ha hecho sin fluoroscopia (la punta quedará inmediatamente debajo del origen de la subclavia izquierda y el extremo inferior por encima de las arterias renales).

INICIO DE LA CONTRAPULSACIÓN

Inicialmente se programa la asistencia 1:2 y a mitad de volumen³, hasta comprobar la sincronización correcta. Luego se aumenta progresivamente hasta sincronización 1:1 e inflado total. Si la sincronización no es buena⁶ el ventrículo podría tener que contraerse contra la aorta ocluida; si tenemos un IAM reciente puede producirse rotura ventricular.

Seleccionaremos la derivación con onda R más visible. La sincronización más habitual BCIA-latido se produce a través de la detección de esta onda. El inflado del balón se produce aproximadamente 1/3 de segundo tras ella, coincidiendo con el pico de la onda T, que a su vez marca el cierre de las válvulas sigmoides. Casi todas las consolas disponen de la posibili-

dad de programar otras formas de «trigger», como la onda de presión arterial o el marcapasos externo.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA: MANTENIMIENTO

Comprobar sincronización latido/console cada dos horas o siempre que cambie significativamente la situación hemodinámica (FC, GC, arritmias). La onda de presión arterial debe mostrar una doble «joroba», la segunda de ellas mayor y que corresponde al inflado del balón⁶.

- Control hemodinámico:
 - Constantes.
 - PVC, PAP, PCP.
 - Gasto cardíaco.
 - Diuresis.
- Vigilancia rigurosa de las perfusiones intravenosas:
 - Inotrópicos (el BCIA no excluye tratamientos farmacológicos de la insuficiencia cardíaca).
 - Antiarrítmicos (pese a poder ciclar a frecuencias cardíacas superiores el BCIA es más eficaz por debajo de 130 latidos/minuto)³.
 - Anticoagulación. Pese a que el movimiento del catéter-balón y el material de que está hecho reducen este riesgo, pueden formarse trombos en el catéter o en el punto de inserción. Vigilar la perfusión y control analítico (suele indicarse un tiempo parcial de trombolastina de dos veces la cifra control)³.
 - Vigilar el miembro: pulsos distales, color, presencia de dolor, movilidad del tobillo, sensibilidad y temperatura.
 - Control del punto de punción. Curas asépticas para prevenir la infección. Vigilar posible hemorragia. Comprobar que la sutura se mantiene estable.
 - Comprobar periódicamente la correcta colocación y fijación de las pegatinas-electrodos y la ausencia de interferencias eléctricas.
 - Vigilar el aspecto general del paciente, su grado de conciencia, mecánica ventilatoria (valorar la necesidad de fisioterapia respiratoria, siempre suave y en decúbito supino).
 - Por supuesto, durante todo el tiempo que el paciente permanezca con el dispositivo, estaremos atentos a su grado de colaboración, postura y posibles mo-

lestias. Aunque su situación hemodinámica mejora, sigue necesitando una vigilancia y cuidado esmerados por parte del personal de enfermería. Se le prestará la ayuda necesaria para cambiar de posición y mantenerse lo más cómodo posible⁵.

169

ALARMAS DEL SISTEMA

- a) «TRIGGER». *No detecta la señal* de activación, no contrapulsa hasta que la recupera. Revisar electrodos y cables, cambiar la derivación y en caso de no arreglarse el problema, cambiar el modo de activación.
 - b) «GASS LOSS». Hay una *fuga de gas*. Revisar todas las conexiones. Si se ha roto el balón, aparecerá sangre en el balón — detener la contrapulsación, avisar al médico y prepararse para una actuación de urgencia.
 - c) «IAB CATHETER». *Problemas del catéter*. Lo más probable es que sea un acodamiento del mismo.
 - d) «PNEUMATIC DRIVE». Al fallar el *sistema neumático*, se detiene la contrapulsación. Revisaremos las conexiones y si no podemos solventar el fallo, avisar urgentemente al servicio técnico.
 - e) «DYASTOLYC AUG». Caída de la presión arterial sistólica del paciente por debajo de los límites de la alarma.
 - f) «SYSTEM FAILURE». *Fallo el procesador* y se detiene el BCIA. Intentar solventar el problema reiniciando el sistema y si continúa el fallo, avisar urgentemente al servicio técnico.
- En caso de que el fallo se prolongue, el BCIA no esté funcionando y no dispongamos de otra consola, avisar al médico para que valore la necesidad de retirar el catéter-balón.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA: RETIRADA

1. Es necesaria estabilidad hemodinámica, generalmente por la resolución total o parcial de las causas por las que se colocó.
2. Disminuir progresivamente la asistencia³:
 - a) Disminuir el número de inflados/latido (las consolas disponen de modos hasta 1:3 o 1:8).

170

b) Disminuir volumen de inflado.

3. Suspender anticoagulación (con la antelación que indique el protocolo de cada unidad).

4. Retirar asistencia: consola en «OFF». Nunca permanecerá el balón inmóvil y colocado más de 20 minutos: aumenta el riesgo de trombos.

5. Desconectar el balón de la consola.

6. Retirar las suturas.

7. Retirar el catéter balón conjuntamente con la «camisa».

8. Compresión directa 20-40 minutos^{3,5}.

9. Apósito compresivo 24 horas.

10. Saco compresivo (2-4 kg) 2 horas.

11. Permanecerá 24 horas en decúbito supino sin flexionar el miembro.

Durante todo el proceso vigilar pulsos, color y temperaturas distales, y presencia de sangrado por el punto de punción.

En algunos pacientes, sobre todo si el balón ha permanecido colocado por un tiempo prolongado, puede ser necesario el cierre del punto de punción mediante sutura.

COMPLICACIONES

Pueden producirse durante la colocación, la permanencia o la retirada del catéter.

- Perforación arterial, aneurisma o hemorragia por punto de punción.

- Rotura o disección aórtica³.

- Isquemia por obstrucción vascular:

• Del miembro inferior (es la complicación más frecuente)³. Si la isquemia es severa, puede ser causa de retirada del balón.

• Mesentérica.

- Rotura de balón³ ^ embolismo por gas. Puede llevar a la muerte al paciente.

-Tromboembolismo:

• Por desprendimientos de placa de ateroma.

• Por formación y desprendimiento de coágulos.

- Infección³ local/sistémica.

- Plaquetopenia³, generalmente leve, por efecto mecánico del balón.

- Hemólisis mecánica.

En general, la prolongación en el tiempo de la presencia del dispositivo incrementa la aparición de complicaciones de todo tipo. Además, hemos de tener en cuenta que cualquier morbilidad asociada en un paciente ya hemodinámicamente comprometido puede tener repercusiones importantes.

Son marcadores de riesgo³ de complicaciones vasculares durante la inserción: diabetes, bajo índice cardíaco, enfermedad vascular periférica y sexo femenino (este último probablemente en relación con la mayor morbilidad y edad más avanzada de las mujeres con cardiopatía subsidiaria del uso de este procedimiento).

Las complicaciones vasculares isquémicas son más frecuentes en pacientes con enfermedad arterial conocida y en los de mayor edad, puesto que en ambos grupos está presente la enfermedad aterosclerótica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez Trejo JM, Rodríguez Ramírez N, Villa González MG, Camarillo Gómez F. Complicaciones asociadas al uso del balón intraaórtico de contrapulsación. *Revista Mexicana de Angiología* 1999;27(4):78-88.
2. Toribio Flores CA, Cruz Gaona C, Orihuela Rodríguez O. Contrapulsación con balón intraaórtico. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva* 1996;X(2): 69-72.
3. Cutler BS. Balón de contrapulsación intraaórtico. En: Irwin-Rippe: Procedimientos y técnicas en cuidados intensivos. Ed Harban, 2001. p. 245-65.
4. San Martín JC, Suárez C, Rodríguez JL, Moris C. Balón de contrapulsación intraaórtico. *Revista Corazón y Salud* 2000;14.
5. Folleto de Arrow® Internacional «Información al paciente que precisa balón de contrapulsación intraaórtica».
6. Guía de bolsillo Datascope® «Sincronización del contrapulsador y el Profile de 8 Fr».