

John Washington Peña Moran ^a; Pedro Enrique Decker Larrea ^b;
María José Pino Pin ^c

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Utility of the counterpulsation balloon in acute myocardial infarction

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 3 núm.1, enero,
ISSN: 2588-073X, 2019, pp. 850-867

DOI: [10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.850-867](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.850-867)

URL: <http://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/395>

Editorial Saberes del Conocimiento

Recibido: 20/11/2018

Aceptado: 05/01/2019

Publicado: 31/01/2019

Correspondencia: director@recimundo.com

- a. Médico de la Universidad de Guayaquil.
- b. Médico de la Universidad de Guayaquil.
- c. Médico de la Universidad de Guayaquil.

RESUMEN

La contrapulsación con bomba de balón intraaórtica (IABP) es la mecánica más utilizada en dispositivos de soporte circulatorio debido a su facilidad de uso, bajo índice de complicaciones y manera rápida de inserción. Su beneficio es aún objeto de debate, y existe una brecha considerable entre orientaciones y práctica clínica. Estudios retrospectivos no aleatorizados y experimentos con animales mostraron los beneficios de la terapia IABP. Sin embargo, los grandes ensayos aleatorios recientes no muestran beneficio de la terapia IABP, que ha conducido a una baja en las directrices. La dicotomía entre los ensayos y la práctica podría ser el resultado de una comprensión insuficiente de los requisitos previos necesarios para una terapia efectiva de IABP, es decir, la autorregulación agotada y de no incluir la población de pacientes adecuada en los ensayos. La población incluida en los últimos ensayos aleatorizados de gran tamaño ha sido heterogénea, incluidos también los pacientes en los que IABP no podía esperarse.

Palabras Claves: Balón Intraaórtico de Contrapulsación; Shock Cardiogénico; Infarto Agudo de Miocardio; Mortalidad.

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

ABSTRACT

The counterpulsation with intra-aortic balloon pump (IABP) is the most commonly used mechanism in circulatory support devices due to its ease of use, low rate of complications and rapid insertion. Its benefit is still under debate, and there is a considerable gap between guidelines and clinical practice. Non-randomized retrospective studies and animal experiments showed the benefits of IABP therapy. However, large recent randomized trials show no benefit of IABP therapy, which has led to a downgrade in the guidelines. The dichotomy between the trials and the practice could be the result of an insufficient understanding of the necessary prerequisites for an effective LPAI therapy, i.e., the depleted autoregulation and of not including the appropriate patient population in the trials. The population included in the last large randomized trials has been heterogeneous, including patients in whom IABP could not be expected.

Key Words: Intraortic Balloon Counterpulsation; Cardiogenic Shock; Acute Myocardial Infarction; Mortality.

Introducción.

La tasa de mortalidad entre los pacientes con shock cardiogénico que complica el infarto agudo de miocardio es alto incluso cuando los pacientes se someten a revascularización precoz con intervención percutánea coronaria (ICP) o injerto de bypass arterial coronario (CABG) (Hochman, Sleeper, & Webb, 1993). La contrapulsación intraórtica con balón es la forma más utilizada de soporte hemodinámico mecánico en el entorno clínico. En las guías de EE. UU. Y Europa, el uso de un balón intraaórtico en el tratamiento de choque cardiogénico se le da una clase IB y clase recomendación de IC, respectivamente. Sin embargo, la evidenciase basa principalmente en los datos de registro, y hay una falta de ensayos aleatorios adecuadamente potenciados.

El shock cardiogénico es una condición grave en la que un corazón repentinamente debilitado no puede bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades energéticas del cuerpo, por lo que no llega suficiente oxígeno a los órganos del cuerpo. El shock cardiogénico es una emergencia médica que amenaza la vida y debe tratarse rápidamente para evitar el daño a los órganos o incluso la muerte del paciente afectado. La mayoría de las veces, el shock cardiogénico es causado por un ataque cardíaco severo y el daño inducido al músculo cardíaco.

A pesar de más de 50 años de esfuerzo, los pacientes con shock cardiogénico todavía tienen un mal pronóstico después de los procedimientos de revascularización primaria, como el injerto de bypass de arteria coronaria o la intervención coronaria percutánea primaria. La principal causa del desarrollo de shock cardiogénico es la pérdida de la función miocárdica debido a un infarto de miocardio que conduce a una función alterada del ventrículo izquierdo con

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

hemodinámica inestable y presiones sistólicas y arteriales medias reducidas. La presión arterial reducida conduce a la hipoperfusión y por lo tanto reduce el suministro de oxígeno a los órganos vitales y los signos clínicos correspondientes. Estos incluyen piel fría y pálida, reducción o falta de salida de orina y signos de función cerebral alterada como mareos o incluso pérdida del conocimiento.

Sobre esta base, se razonó que el uso de medios mecánicos para aumentar la presión y el flujo resultaría efectivo (S, González Chon, García, & Arriaga Gracia, 2007). Los primeros medios mecánicos para ayudar a la circulación de esta manera fueron mediante una estrategia de contra pulsación utilizando un dispositivo llamado bomba de balón intraaórtica (IABP). A través de inflaciones de globos y deflaciones sincronizadas con el latido natural del corazón, la IABP aumenta la presión aórtica diastólica, lo que aumenta el flujo de sangre diastólica a las arterias coronarias y los órganos vitales, así como reduce la presión aórtica sistólica, lo que reduce la poscarga y el consumo de oxígeno del miocardio y aumenta el riesgo cardíaco. Este soporte puede proporcionarse durante unas pocas horas y, en casos extremos, durante varias semanas. La evidencia de estudios publicados anteriormente sugirió que ciertos pacientes con infarto agudo de miocardio, complicados por un shock cardiogénico y tratados con trombólisis, pueden beneficiarse de un período de apoyo con el IABP. Sin embargo, hoy en día el procedimiento de revascularización más recomendado y preferido es la intervención coronaria percutánea primaria.

El uso de balón de contrapulsación intra-aórtico (BCIA) como dispositivo de asistencia ventricular en contexto de shock cardiogénico de origen isquémico ha sido ampliamente estudiado, inicialmente con resultados sin significancia estadística debido al bajo número de pacientes (Kovak, Rasak, Bates, Ohman, & Stomel, 1997).

Entre los años 1999/2000 se publican dos ensayos clínicos denominados Shock Trial I y “El impacto de la trombolisis, el balón de contrapulsación intra-aórtico, y ambos combinados en el shock cardiogénico secundario a infarto agudo de miocardio: Reporte del SHOCK trial registry” generando un nuevo tratamiento del shock cardiogénico denotando que la utilización de BCIA asociado a terapia de reperfusión con trombolíticos (TT) producía una disminución significativa de la mortalidad.

Metodología.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la globalización nos permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. Los criterios de inclusión se basaron en publicaciones del habla hispana e inglesa y visible en bases de datos que nos aportaron en la historia y evolución de investigación. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

Resultados.

A. Shock Cardiogénico:

1. Conceptos:

El SC es un evento adverso serio cuando se presenta como complicación del IAM, en este contexto se ha acuñado a lo largo del tiempo diversas definiciones, actualmente se considera

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

como un estado de hipoperfusión tisular e hipotensión persistente en presencia de un volumen intravascular adecuado (Shabana, Moustafa, El-Menyar, & Ai-Thani, 2013).

La definición de SC involucra parámetros de orden clínico y parámetros objetivos de orden hemodinámico, los parámetros clínicos, derivados de un estado de bajo volumen minuto, incluyen:

- Hipoperfusión periférica.
- Piel fría.
- Estado mental alterado.
- Disminución del ritmo diurético (menor de 0.5 ml/kg/h).
- Congestión pulmonar.

Los parámetros hemodinámicos para el diagnóstico de SC requiere clásicamente la colocación de un catéter en la arteria pulmonar (Catéter de Swan - Ganz), las variables aceptadas internacionalmente son:

- Hipotensión persistente (> 30 min): Presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHgó disminución de la presión arterial media (PAM) \geq 30 mmHg de la basal.
- Índice Cardíaco (IC) < 1.8 L/min/m² sin soporte farmacológico ó IC < 2.2 L/min/m² con soporte vasoactivo o soporte con BCIA.
- Presiones de llenado ventricular en cavidades izquierdas elevadas [Presión capilar de enclavamiento pulmonar (PCEP) > 18 mmHg].

Los predictores de riesgo para el desarrollo del SC en el contexto de IAM son: pacientes años, IAM anterior, hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad coronaria de múltiples vasos, IAM previo, diagnóstico previo de falla cardiaca, SCACEST y bloqueo completo de rama izquierda (BCRI).

2. Fisiopatología:

La imposibilidad del corazón para mantener el gasto cardiaco (GC) adecuado es el causante principal del SC. Los factores determinantes del GC son:

- Frecuencia cardíaca (FC).
- Precarga.
- Contractilidad.
- Postcarga.

Una vez optimizada la precarga, la postcarga y la FC, es la contractilidad miocárdica quien juega un rol protagónico en la evolución hacia el SC, es así entonces como los cambios hemodinámicos que condicionan y mantienen el estado de shock son la disfunción sistólica y diastólica principalmente del ventrículo izquierdo (VI) debido a una disminución del aporte de O₂ secundario a una irrigación sanguínea insuficiente (ya sea por oclusión parcial o total del vaso coronario por accidente de placa) con consecuente alteración entre el balance oferta/demanda metabólica del miocardio afectado.

La disfunción sistólica resulta en una disminución del GC lo que conlleva a la hipotensión arterial y reduce, en consecuencia, la presión de perfusión en las arterias coronarias,

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

cerrando un círculo vicioso en donde se ve favorecida aún más la isquemia. Para compensar la hipotensión, el tono simpático aumenta, la FC se incrementa y se produce vasoconstricción; mediada por mecanismos vasoconstrictores endógenos tales como la noradrenalina y la angiotensina II se produce en primer término un incremento de la contractilidad y el flujo sanguíneo periférico como mecanismo de compensación para sostener un GC acorde, pero en consecuencia se incrementa la demanda miocárdica de oxígeno provocando isquemia miocárdica y mayor disfunción, lo que resulta en una progresiva hipoperfusión de órganos diana y finalmente la muerte.

Por otra parte, la disfunción diastólica producto del aumento de la presión de fin de diástole del VI provoca congestión pulmonar por edema alveolar teniendo como resultado la hipoxemia. Los principales determinantes de este círculo vicioso que agravan la isquemia y el estado de bajo GC son: la taquicardia, la vasoconstricción y la hipoxemia. (Topalian, Ginsberg, & Parrillo, 2008)

El SC relacionado al IAM no siempre respeta puramente la vasoconstricción como eje fisiopatológico siendo que puede asociarse a vasodilatación hasta en un 30%. La vasoplejía se debe a un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) que evoluciona a un síndrome de disfunción multiorgánica y posteriormente la muerte.

El SIRS se produce por concentraciones elevadas de citoquinas séricas especialmente interleucina-6, Interleucina 1 y FNT α . La activación de citoquinas conduce a la estimulación de la enzima óxido nítrico sintetasa inducida (NOSi) y en consecuencia se produce mayores niveles de óxido nítrico (NO), lo que genera una vasodilatación inadecuada con caída en las presiones de

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

perfusión coronaria y sistémicas asociada a vasoconstricción en la microcirculación produciendo isquemia multiorgánica.

(Hochman, Sleeper, & Webb, 1993) Describieron el nuevo paradigma de SC La compleja asociación de la inflamación a la disfunción contráctil del VI genera SC de componente mixto por lo cual no es sorprendente que en muchos casos, el deterioro de la contractilidad no sea severo y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) puede estar sólo moderadamente deprimida. En el SHOCK trial la media de FEVI fue de 30% para ambos grupos, con una mortalidad para pacientes sin estrategia de reperfusión ni soporte con BCIA de 77%.

Tabla 1. Efectos Hemodinámicos del BCIA

Efectos Hemodinámicos del BCIA

Presión diastólica	↑
Presión de perfusión coronaria	↑
Presión arterial media (PAM)	↑
Volumen sistólico (VS)	↑
Fracción de eyección (FEVI)	↑
Frecuencia cardiaca (FC)	↓
Presiones telediastólica y sistólica aórticas	↓
Poscarga	↓
Presión de enclavamiento pulmonar (PCEP)	↓
Tensión parietal	↓
Consumo de oxígeno	↓

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

Fuente: Haemodynamic Effects of the Use of the Intraaortic Balloon Pump.”

TheHellenicJournal of Cardiology. 200

B. Balón de Contrapulsación Intra-aórtico:

1. Conceptos:

El BCIA es un dispositivo de asistencia ventricular, desarrollado en 1962, con la finalidad de brindar soporte circulatorio en los pacientes sometidos a revascularización quirúrgica y SC. Los efectos benéficos del balón se fundamentan en el principio de la “contrapulsación”. La misma se basa en el inflado del balón en la diástole con el consiguiente desplazamiento de volumen desde un compartimiento proximal hacia un compartimiento distal. Este principio fue desarrollado y descrito inicialmente por Kantrowitz en animales de experimentación, para posteriormente ser utilizado en la práctica clínica en pacientes con SC, con resultados satisfactorios. Aproximadamente 70.000 BCIA se utilizan anualmente en los EE.UU, siendo indicado en un 20% para SC.

2. Aspectos técnicos:

El BCIA está compuesto por un catéter doble lumen de 8 a 9.5 F con un balón distal de látex o silicona no trombogénico, distensible, que se presenta comercialmente en varios volúmenes para colocación en pacientes adultos. De manera habitual, es insertado por vía percutánea en la arteria femoral, a través de un introductor, aunque de manera alternativa puede ser colocado mediante disección de la arteria, ya sea braquial, subclavia o axilar. Tiene una capacidad opcional de 25 a 50 ml. Para seleccionar el tamaño adecuado, existen varias maneras,

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;
María José Pino Pin

la más sencilla es mediante la talla del paciente, de forma tal que si se encuentra < 152 cm, corresponderá a un volumen de 25 mL, entre 152-163 cm, el volumen será de 34 mL, entre 163-183 cm, corresponde un volumen de 40 mL y mayor a 180 cm, será de 50 mL. Es importante tener en cuenta que el diámetro del balón totalmente expandido, nunca debe de exceder el 80-90% del diámetro de la aorta.

El mismo se llena con helio (gas de baja densidad y rápida movilización) y se infla en diástole: a la mitad de la onda T, en el momento de la incisura dicota y se desinfla inmediatamente antes de la sístole; es decir, durante el pico de la onda R. Para una adecuada colocación la punta del mismo, debe de situarse en la aorta torácica descendente, 2 a 3 cm distal al origen de la arteria subclavia izquierda, y la región distal debe ubicarse por encima de las arterias renales.

3. Efectos hemodinámicos:

Los efectos cardiovasculares del BCIA se deben fundamentalmente a su efecto sobre la precarga y la postcarga. Desde un punto de vista mecánico el inflado del balón ocasiona un desplazamiento del volumen provocando un cambio en la presión de perfusión coronaria, con la consiguiente redistribución del flujo sanguíneo y modificación en el consumo de oxígeno. El desinflado del balón que se lleva a cabo al final de la diástole, precisamente en el inicio de la contracción isovolumétrica, resulta en una disminución en la resistencia a la eyección de sangre del VI, con la consiguiente reducción en la postcarga.

Los cambios hemodinámicos que produce el BCIA son:

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

-
- Disminución en la PAS: la comparación entre la PAS de un latido normal con un latido contrapulsado resulta en una reducción de la PAS de hasta un 10%, provocando una reducción de la postcarga.
 - Disminución de la presión de fin de diástole aórtica: durante la terapia con BCIA la presión aórtica diastólica se reduce hasta un 30%.
 - Acortamiento de la fase isométrica del VI: la apertura de la válvula aórtica se produce prematuramente, acortando la fase de contracción isométrica del VI, disminuyendo el consumo de oxígeno miocárdico.
 - Reducción en la tensión parietal del VI.
 - Efectos sobre la FEVI y el GC: el BCIA produce aumento de la FEVI y un aumento del GC entre un 0.5 y 1.0 L/min (aproximadamente un 30% del basal).
 - Modificaciones en la curva de presión – volumen: produce un desplazamiento hacia la izquierda, indicando una mejoría en la función del VI con disminución en la precarga.
 - Efecto sobre la perfusión coronaria: con la utilización del BCIA se produce un aumento en la velocidad proximal del flujo coronario debido a una disminución de la presión de fin de diástole causando caída del estrés parietal previo a la apertura de la válvula aórtica, reduciendo así la demanda de oxígeno.
 - BCIA y perfusión periférica: el inflado del balón durante la diástole aumenta la presión de perfusión coronaria y grandes vasos debido al desplazamiento del volumen. La resistencia periférica se reduce con mejoría del flujo sanguíneo.

Los efectos hemodinámicos del BCIA se pueden visualizar en la Tabla 1.

4. Contraindicaciones del BCIA:

4.1 Absolutas

- Insuficiencia valvular aórtica moderada o severa.
- Disección aórtica.
- Arterioesclerosis periférica y aórtica severa.
- Traumatismo aórtico
- Aneurisma de aorta abdominal.

4.2 Relativas

- Daño cerebral irreversible.
- Insuficiencia hepática grave, renal o pulmonar.
- Coagulopatías severas.
- Infecciones graves no controladas
- Problemas quirúrgicos no resueltos.
- Endoprótesis colocada previamente.
- By-passaorto-bifemoral (se debe optar por la colocación transtorácica).
- Obesidad extrema en la que la distancia entre la piel y la femoral excede los 5 cm.

5. Complicaciones

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

Dentro de las complicaciones que se pueden producir durante la colocación, la contrapulsación o el retiro del BCIA, se enumeran a continuación las causas más frecuentes que afectan directamente la funcionalidad del equipo:

- Vasculares: las complicaciones más severas como la disección aórtica, o ruptura de la arteria femoral o la arteria aorta, son afortunadamente poco comunes pero con un pronóstico generalmente fatal. Las más frecuentes a largo plazo, después del alta son: calambres, entumecimiento, parestesias y claudicación intermitente. Dentro de las alteraciones vasculares que se ven a corto plazo son: o Pérdida de pulsos: 20-25% o Isquemia: es la complicación más frecuente o Tromboembolismo: el BCIA representa una injuria vascular importante. Se puede producir ruptura de las placas ateroscleróticas, sobre todo durante la inserción dificultosa. Puede producir accidentes cerebro-vasculares (ACV), oclusión de arterias renales, infarto mesentérico, infarto esplénico, hemianopsia, émbolos periféricos y más raramente isquemia medular y paraplejia por oclusión del flujo de las arterias vertebrales o síndrome compartimental: el riesgo de esta complicación esta en estrecha relación con la inmovilización prolongada, la pérdida del flujo sanguíneo, enfermedad vascular periférica pre-existente, uso de drogas vasoactivas y trombosis o disección aórtica: es una complicación grave con muy mal pronóstico en la mayoría de los casos o daño vascular local.
- Hematológicas: alrededor de la mitad de los pacientes con BCIA presentan disminución del recuento plaquetario del 50%, en un periodo de cinco a siete días de asistencia. • Infecciosas: infección del sitio de punción o sepsis.

-
- **Neurológicas: paraparesia:** Desde que se informó por primera vez la aplicación clínica del BCIA en 1968, se ha utilizado ampliamente en pacientes con infarto agudo de miocardio, especialmente en pacientes complicados por SC. Tanto las guías ACC / AHA (2012) como las de la Sociedad Europea de Cardiología recomendó encarecidamente la BCIA como puente para la reperfusión en pacientes con IAM complicada por CS, recomendaciones derivadas de varios ensayos clínicos observacionales. Sin embargo, estas recomendaciones han sido cuestionadas debido a varios metaanálisis recientes (Romeo, Acconcia, & Sergi, 2013) que demostró que la BCIA para pacientes con IAM complicada por CS no se asoció con una reducción de la mortalidad, sino con un alto riesgo potencial de hemorragia grave y accidente cerebrovascular. El ensayo IABP-SHOCK II, un ensayo aleatorizado, abierto y multicéntrico que incluyó a 600 pacientes con CS después de un IAM que se sometieron a revascularización temprana, demostró que el BCIA no aumentó las tasas de supervivencia a los 6 o 12 meses en comparación con el no uso del BCIA. Por otra parte, el ensayo IABP SHOCK demostró que la inserción de BCIA solo ejerció efectos modestos o incluso nulos en la fisiología aguda y en la evaluación de salud crónica II como marcador de gravedad de la enfermedad, mejoras en el índice cardíaco, inflamación reducida o péptido natriurético cerebral en niveles de plasma en comparación con la terapia médica sola. En resumen, los datos actuales no apoyaron el BCIA como tratamiento de rutina para pacientes con IAM, independientemente de si los pacientes padecían AMI complicado por CS, lo que puso en duda las pautas mencionadas anteriormente. Por otro lado, todos estos metaanálisis mencionados para la aplicación de BCIA no incluyeron todas las citas relevantes

Utilidad del balón de contrapulsación en infarto agudo de miocardio

Vol. 3, núm. 1., (2019)

John Washington Peña Moran; Pedro Enrique Decker Larrea;

María José Pino Pin

disponibles y ninguno de ellos se agrupó meticulosamente, lo que podría cubrir la eficacia beneficiosa de la BCIA en pacientes especiales.

A pesar de los avances en la revascularización temprana, la tasa de mortalidad de los pacientes con IAM complicada por CS sigue siendo alta; BCIA se prefirió empíricamente con respecto al tratamiento de estos pacientes. El ensayo de trombolisis y contrapulsación para mejorar la supervivencia en el infarto de miocardio (TACTICS) demostró que la inserción de BCIA en pacientes con IAM complicada por hipotensión o insuficiencia cardíaca severa que estaba recibiendo trombolisis no se asoció con una reducción significativa del riesgo en la mortalidad a los 6 meses, pero asociado con el aumento de las tasas de supervivencia de los pacientes en las clases III o IV de Killip (39% para terapia combinada versus 80% para fibrinólisis sola). (Perera, Stables, Clayton, De Silva, Lumley, & Clack, 2013)

De hecho, las reducciones observadas en la mortalidad secundaria al uso de BCIA se pueden equilibrar por el aumento de las tasas de accidente cerebrovascular y hemorragia grave. Cada vez más pruebas, incluidos los resultados de nuestro estudio, han demostrado que la inserción de BCIA se asocia con una mayor incidencia de hemorragia grave y accidente cerebrovascular.

Conclusiones.

La terapia con bomba de balón intraaórtica se ha estudiado durante 30 años, en el contexto de ausencia de reperfusión, fibrinólisis y ICP primaria. El tratamiento con bomba de balón intraaórtico no mejora la mortalidad en el infarto agudo de miocardio en las poblaciones estudiadas, independientemente de la presencia o ausencia de shock cardiogénico. En general,

los estudios observacionales tampoco mostraron mejores resultados para los pacientes tratados con BCIA. Sin embargo, hubo una heterogeneidad sustancial entre los estudios observacionales con BCIA. Estas diferencias pueden explicarse por las diferentes desigualdades de referencia en los diferentes estudios observacionales.

Se necesitan grandes datos de los ensayos clínicos aleatorizados para demostrar que el BCIA es beneficioso.

Referencias Bibliográficas

Hochman, J., Sleeper, L., & Webb, J. (1993). *Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.*

Kovak, P., Rasak, M., Bates, E., Ohman, E., & Stomel, R. (1997). Thombolysis plus aortic counterpulsation: improved in patients who present to community hospital with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol* , 29 (7), 1454-8.

Perera, D., Stables, R., Clayton, T., De Silva, K., Lumley, M., & Clack, L. (2013). Long-term mortality data from the balloon pump-assisted coronary intervention study. *Circulation* , 27 (2), 207-12.

Romeo, F., Acconcia, M., & Sergi, D. (2013). The outcome of intra-aortic balloon pump support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Am Heart J* , 165 (5), 679-92.

S, H.-E., González Chon, O., García, S., & Arriaga Gracia, J. (Abril-Junio de 2007). *Balón intraaórtico de contrapulsación (BIAC). Efectos hemodinámicos e indicaciones.* Obtenido de [http://www.medigraphic.com:](http://www.medigraphic.com/http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2007/ms072c.pdf)

Shabana, A., Moustafa, M., El-Menyar, A., & Ai-Thani, H. (2013). Cardiogenic Shock Complicating Myocardial Infarction. *British Journal of Medicine & Medical Research* , 3 (3), 622-653.

Topalian, S., Ginsberg, F., & Parrillo, J. (2008). Cardiogenic shock. *Crit Care Med* , 36 (1), 66-74.