

CATÉTER DE SWAN GANZ. OPINIÓN DE EXPERTOS

HERNÁN COHEN ARAZI, SEBASTIÁN NANI, MARIANO GIORGI, FERNANDO GUARDIANI,
NICOLÁS CATURLA, MARIANO BENZADÓN

Consejo de emergencias cardiovasculares Dr. Rafael Bullrich, Sociedad Argentina de Cardiología

Resumen Actualmente existen dudas sobre la seguridad del uso del catéter de Swan Ganz (CSG). Para definir la opinión de los cardiólogos de nuestro país, el Consejo de Emergencias Cardiovasculares de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) realizó una reunión para evaluar la opinión de expertos en diferentes escenarios (cirugía no cardíaca, cardíaca, síndromes coronarios e insuficiencia cardíaca), usando el método *RAND-UCLA appropriateness*. Se envió la evidencia bibliográfica previa a la reunión en la SAC y en la misma los panelistas seleccionaron las variables para conformar las situaciones clínicas que luego fueron enviadas para que individualmente, en una segunda etapa, determinaran si consideraban beneficioso o perjudicial la utilización del catéter con una escala de 1 a 9 (1 significaba que los potenciales perjuicios superaban a los beneficios, 9 que los beneficios eran mayores y 5 que podía considerarse indistintamente beneficioso o perjudicial). Dos expertos analizaron los resultados, describiendo la tasa de acuerdo/desacuerdo. Finalmente, cada indicación se clasificó como "apropiada", "dudosa" o "inapropiada de acuerdo a la mediana definida por los panelistas: 1-3 se clasificó como inapropiado, 4-6 dudoso y 7-9 como indicación apropiada. Observamos gran discrepancia en la opinión sobre la indicación de CSG entre los expertos. Sin embargo, los panelistas estuvieron a favor de su utilización en situaciones que incluían *shock* y disfunción miocárdica, especialmente cuando se asoció disfunción orgánica. Hubo situaciones en las que los panelistas consideraron inapropiada la indicación del CSG, en pacientes sin disfunción orgánica.

Palabras clave: catéter, cirugía, síndrome coronario, insuficiencia cardíaca

Abstract *Swan Ganz catheter. Experts opinion.* Investigators have raised doubts as to the safety of the Swan Ganz catheter (SGC). In order to define the point of view of cardiologists in our country, the Argentine Society of Cardiology's Emergency Council organized a meeting to analyze their views in different settings (non-cardiac surgery, cardiac surgery, acute coronary syndromes and heart failure) using the *RAND-UCLA appropriateness* method. A detailed review with the scientific evidence was sent to the experts in cardiology prior to the meeting in the SAC auditorium where the panellists selected the clinical variables create the specific situations. These hypothetic situations were resent to the panellists at a second stage for their individual evaluation, rating the benefit-to-harm ratio of the procedure on a scale of 1 to 9 (1 meant that the expected harms greatly outweighed the expected benefits, and 9 that the expected benefits greatly outweighed the expected harms, 5 could mean either that the harms and benefits were roughly equal). Two experts analyzed the results, describing the agreement/disagreement ratio. Finally, each indication was classified as "appropriate," "uncertain" or "inappropriate" for the procedure in accordance with the panelists' median score: median scores in the 1-3 range were classified as inappropriate, those in the 4-6 range as uncertain, and those in the 7-9 range as appropriate. We observed high disagreement rates in SGC indications between cardiologists. However, the panelists were in favor of SGC use when situations included shock and myocardial dysfunction, especially in the presence of organic dysfunction. There were some situations when panelists considered SGC not useful, in patients without organ failure.

Key words: catheter, surgery, acute coronary syndrome, heart failure

El catéter de medición de presión en arteria pulmonar o catéter de Swan Ganz (CSG) es un instrumento diagnóstico para monitoreo hemodinámico. Es usado en

aéreas de cuidados intensivos, laboratorios de cardiología intervencionista y unidades coronarias; se indica para optimización de la hemodinamia pre-operatoria en pacientes

Recibido: 12-XI-2013

Aceptado: 6-VI-2014

Dirección postal: Dr. Hernán Cohen Arazi, Av. Perón 1351, 1635 Derqui, Pilar, Buenos Aires, Argentina - e-mail: h_c_arazi@yahoo.com

Especialistas participantes: Horacio Fernández, Hospital Austral; Ricardo Villarreal, Sanatorio Güemes; Leandro Rodríguez, Sanatorio Anchoarena; Fernando Villarejo, Clínica Olivos; Marcelo Pérez, Hospital Británico; Fernando Guardiani, Clínica Olivos; Mariano Giorgi, CEMIC; Nicolás Catarla, FLENI; Santiago Miriuka, FLENI; Roberto Schenna, Sanatorio Otamendi; Hugo Grancelli, Sanatorio Finochietto; Sebastián Nani, Clínica Olivos; Alejandro Machain, Instituto Argentino de Diagnóstico; Mariano Benzadón, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires; Pablo Heredia, Clínica Denton Cooley; Jorge Bilbao, Hospital Austral; Ernesto Duronto, Fundación Favaloro; Eduardo Mele, Sanatorio Güemes; Hernán Cohen Arazi, Hospital Larcade; Héctor Gómez Santamaría, Sanatorio Finochietto

de alto riesgo, monitoreo intra-quirúrgico y manejo de pacientes graves con *shock*.

Sin embargo, en los últimos años, la publicación de un meta-análisis que incluyó pacientes con diferentes enfermedades y estudios realizados en diferentes escenarios clínicos, no pudo demostrar beneficios con esta estrategia¹, lo que derivó en una marcada disminución en la tasa de utilización.

Algunos autores sostienen que las complicaciones informadas en los estudios deberían atribuirse a las conductas terapéuticas adoptadas, más que a la inserción del catéter, poniendo en duda la calidad metodológica de los estudios que derivaron en las recomendaciones desfavorables respecto a la indicación del CSG².

El Consejo de Emergencias Cardiovasculares Rafael Bullrich de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) decidió elaborar un documento con la opinión de expertos en las diferentes áreas de la cardiología en las que este catéter podría estar indicado: monitoreo en cirugía no cardíaca, pre-quirúrgico y post-quirúrgico de cirugía cardiovascular, insuficiencia cardíaca (IC) (se analizó separadamente IC descompensada e IC aguda y de acuerdo a la etiología valvular, isquémica u otras) y síndrome coronario agudo (SCA). La indicación de CSG en el SCA se evaluó en cuatro situaciones clínicas diferentes: paciente asintomático (asint.), con insuficiencia cardíaca leve (IC), con edema agudo de pulmón (EAP) y con *shock* cardiogénico (SC).

El objetivo fue conocer la opinión sobre las condiciones clínicas en las que se considera apropiado/inapropiado el uso del CSG, y el grado de acuerdo que existe entre los especialistas.

Materiales y métodos

El Consejo de Emergencias de la SAC seleccionó especialistas afiliados a la SAC que fueran jefes de cuidados intensivos o participaran activamente en congresos o publicaciones sobre este tema. Los convocó a una reunión en su sede en octubre de 2011, bajo la coordinación de miembros activos de dicho consejo. Se envió previamente una carta de invitación y, a los 20 especialistas que aceptaron participar, el material con un instructivo y bibliografía sobre la metodología a emplearse y los estudios clínicos que evaluaron esta herramienta diagnóstica.

Durante la reunión en la SAC, se dividieron los grupos con sus respectivos coordinadores y se seleccionaron las variables que serían combinadas para conformar las diferentes situaciones clínicas hipotéticas. Al final de la jornada, las situaciones clínicas elegidas se expusieron frente a todos los expertos convocados, para una discusión final.

El panel de expertos recibió por correo electrónico un archivo con las situaciones clínicas que se habían seleccionado en la reunión, con un instructivo que especificaba cómo debía clasificar el uso del CSG, aplicando el método *RAND/UCLA Appropriateness Method* (RAM) (ISBN 0-8330-2918-5): se definió una escala de 1 a 9, donde 9 significaba que el beneficio esperado superaba el potencial riesgo y 1 significaba que el riesgo superaba el beneficio esperado. Rotular con el número 5 significaba que el riesgo y beneficio potenciales eran equiparables.

Con estos resultados se clasificaron las indicaciones del CSG: inapropiadas cuando el puntaje era 1-3, apropiada si era 7-9 y dudosa 4-6.

Cuando las puntuaciones mostraban polarizaciones muy disímiles para una misma situación analizada, es decir que más del 30% de los participantes del grupo puntuó con 1-3 y otro 30% con 7-9, se consideró como "desacuerdo" entre los panelistas, informándose esta discordancia, además de la mediana del puntaje (Fig. 1).

Los panelistas enviaron sus respuestas por vía electrónica y dos expertos independientes evaluaron los resultados.

La definición de las variables se expresa en el *addendum*.

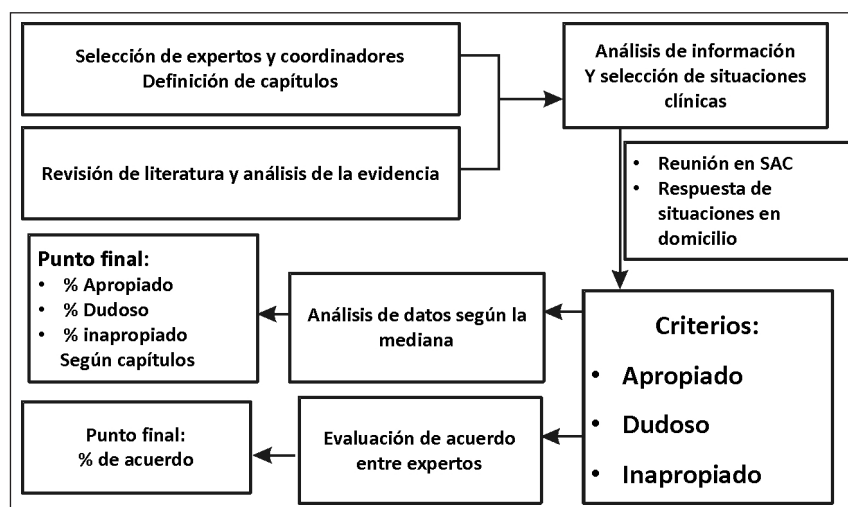


Fig. 1.— Esquema de organización del proyecto. El primer paso fue definir los capítulos que se analizarían y luego los expertos elegidos seleccionaron variables que consideraban importantes que cuando se combinaran, pudieran modificar las indicaciones de catéter de Swan Ganz. Finalmente los expertos asignaron individualmente un puntaje sobre el beneficio que aportaría el uso del catéter de Swan Ganz en cada una de las situaciones clínicas surgidas y se determinó el grado de acuerdo entre ellos

Resultados

Sobre un total de 641 situaciones planteadas se observó acuerdo entre los panelistas en 365 (57%) y desacuerdo en 276 (43%), con un 65 % de situaciones en las que la indicación del CSG se consideró adecuada.

Las variables elegidas por el panel con las que se elaboraron las situaciones clínicas en cirugía no cardíaca fueron: hipotensión arterial (TAS < 90 mmHg), inestabilidad hemodinámica, deterioro grave de la función ventricular (fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FeyVI) < 30%), insuficiencia renal (IRA) oligoanúrica, infarto de miocardio (IAM) perioperatorio y pulmón húmedo.

Sobre un total de 32 situaciones planteadas hubo desacuerdo en 17 (53%). Los autores estuvieron de acuerdo en considerar adecuada la utilización del CSG en 10 situaciones, inadecuada en 3 y dudosa en 2 (Tabla 1).

Dentro de las situaciones en las que no hubo acuerdo, la mediana de puntaje se inclinó hacia una indicación adecuada en 8 casos, inadecuada en 6 y dudosa en 4.

Las variables utilizadas para elaborar las situaciones hipotéticas en el pre-quirúrgico de CCV fueron: deterioro de la función ventricular con FeyVI < 30%, cirugía combinada (coronario-valvular o doble valvular), cirugía

de emergencia, insuficiencia renal crónica y signos de insuficiencia cardíaca.

En el 50% de las situaciones planteadas (16 de 32) no hubo acuerdo, a pesar de ello la mediana de puntaje en 5 casos consideró la indicación como adecuada, en 4 inadecuada y en 7 dudosa.

No hubo discrepancia en las otras 16 situaciones: 15 en las que la colocación del CSG se consideró adecuada y en un caso dudosa (Tabla 1).

En el post-operatorio de cirugía cardiovascular las variables que se combinaron para la conformación de las situaciones clínicas fueron: hipotensión arterial (TAS < 90 mmHg), inestabilidad hemodinámica, deterioro grave de la función sistólica del VI, IRA oligoanúrica, IAM perioperatorio y pulmón húmedo. El desacuerdo fue mayor en el 80% de los casos, en solo 6 situaciones hubo acuerdo sobre la indicación adecuada del CSG (Tabla 1).

Dentro de las 25 situaciones con discrepancia, solo en 3 la mediana se inclinó hacia una indicación inadecuada y en 10 (40%) se consideró preferentemente adecuada.

En pacientes con SCA las situaciones clínicas se elaboraron en base a la combinación de las siguientes variables: hipotensión arterial (TAS < 90 mmHg), respuesta adecuada a baja dosis de inotrópicos (dopamina

TABLA 1.– Indicaciones de catéter de Swan Ganz en cirugía cardíaca y no cardíaca

	Adecuado	Dudoso	Inadecuado
<i>Cirugía no cardíaca</i>			
Hipotensión arterial + inestabilidad hemodinámica y/o deterioro grave del VI + fallo de al menos un órgano*	X		
Hipotensión arterial + inestabilidad hemodinámica y deterioro grave del VI sin fallo orgánico		X	
Hipotensión arterial sin inestabilidad hemodinámica ni deterioro grave del VI + fallo de 3 órganos		X	
Hipotensión arterial sin inestabilidad hemodinámica ni deterioro grave del VI			X
<i>Pre quirúrgico de cirugía cardíaca</i>			
Cirugía de emergencia sea o no combinada + deterioro grave del VI + al menos 2 predictores de alto riesgo#	X		
Cirugía de emergencia combinada + deterioro grave del VI + IC ó HTP	X		
<i>Post-operatorio de cirugía cardíaca</i>			
Hipotensión arterial con inestabilidad hemodinámica + deterioro grave del VI o al menos 2 complicaciones	X		
Hipotensión arterial sin inestabilidad hemodinámica + deterioro grave del VI + IRA + IAM p	X		
Cirugía de emergencia + VI grave+ IRC		X	
<i>Complicaciones: insuficiencia renal aguda (IRA), infarto perioperatorio (IAM p), pulmón húmedo</i>			

*Fallo de órganos se refiere a insuficiencia renal aguda (IRA), infarto de miocardio (IAM) o pulmón húmedo

#Predictores de alto riesgo: Insuficiencia cardíaca (IC), hipertensión pulmonar (HTP), insuficiencia renal crónica (IRC)

o dobutamina ≤ 5 g/kg/min), FeyVI < 30%, complicaciones mecánicas, infecciones, oligoanuria y requerimiento de asistencia respiratoria mecánica (ARM). Se evaluaron por separado cuatro capítulos: el SCA sin IC, con IC, con EAP y con *shock* cardiogénico.

En el 100% de las situaciones que incluyeron al *shock* cardiogénico la indicación de CSG para el manejo hemodinámico fue considerada adecuada en el 87.5%, con acuerdo de los panelistas.

También fue alto el acuerdo en la indicación de CSG en pacientes con EAP y con IC leve (73% y 74%, respectivamente), con la mayoría de los escenarios considerados como adecuados para el uso de esta herramienta diagnóstica (63% con EAP y 60% con IC leve).

En aquellos con SCA e IC o EAP, el principal determinante de la indicación de CSG fue el diagnóstico de una complicación mecánica, independientemente del resto de las variables analizadas. Cuando la situación no incluía una complicación mecánica, los panelistas consideraron que la indicación de CSG era adecuada si se combinaba hipotensión arterial refractaria al tratamiento con IC o EAP y al menos dos variables más (Fey < 30%, infección, oliguria, o ARM) o IRA oligoanúrica. También se consideró adecuada la indicación aún sin hipotensión arterial ni complicación mecánica, si el SCA se asocia a EAP y a un cuadro que conjugue infección, oliguria y ARM (Fig. 2).

La discrepancia fue muy alta (59%) cuando las situaciones clínicas se referían a pacientes asintomáticos. Cuando se consideraron todas las probables situaciones (con y sin acuerdo), la indicación fue valorada como adecuada en el 63.5% de los casos, disminuyendo al 56% cuando solo se analizan los casos en los que hubo acuerdo. Las indicaciones en las que hubo acuerdo se muestran en la Tabla 2.

Las variables combinadas para confeccionar las situaciones clínicas en IC fueron: la etiología de IC (isquémica, valvular u otra), la FeyVI < 30%, mala perfusión periférica, hipotensión arterial, adecuada respuesta inicial a bajas dosis de inotrópicos (dopamina o dobutamina ≤ 5 g/kg/min o noradrenalina < 10 g/min) e IRA.

Sobre un total de 95 situaciones posibles con IC descompensada no hubo acuerdo en el 51.5%; sin embargo, dentro de este contexto, la mediana se inclinó hacia la consideración de una indicación adecuada en el 45%, dudosa en 39% e inadecuada en 16%.

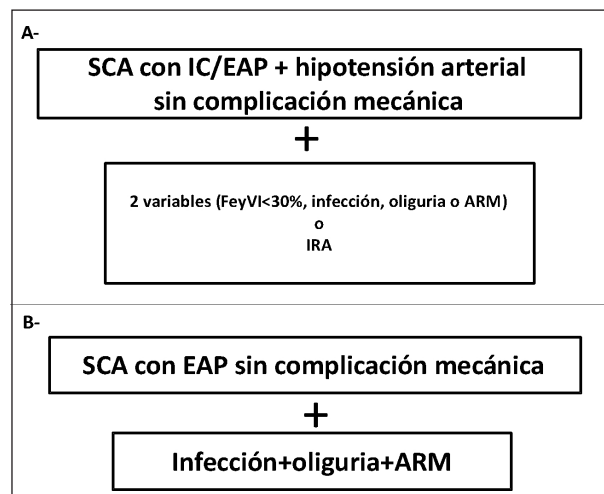


Fig. 2.- Indicación del uso de catéter de Swan Ganz en síndrome coronario agudo cuando la situación no incluía una complicación mecánica

IC: insuficiencia cardíaca; SCA: síndrome coronario agudo; EAP: edema agudo de pulmón; IRA: insuficiencia renal aguda; ARM: asistencia respiratoria mecánica

TABLA 2.- Indicaciones de catéter de Swan Ganz en síndrome coronario agudo (SCA)

SCA		
Asociado a una complicación mecánica con hipotensión arterial o deterioro grave del VI independientemente de la respuesta a inotrópicos + al menos 1 complicación (*)	X	
Asociado a una complicación mecánica con hipotensión arterial y deterioro grave del VI con o sin complicaciones	X	
Asociado a una complicación mecánica con deterioro grave del VI y al menos 1 complicación independientemente de la tensión arterial	X	
Asociado a deterioro grave del VI con 3 complicaciones o infección + ARM		X
Asociado a infección + IRA		X
Asociado a solamente a hipotensión arterial		X
Asociado a hipotensión arterial, con respuesta adecuada a inotrópicos con IRA o ARM aisladas o sin complicaciones		X
Asociado a deterioro grave del VI sin complicaciones o con infección o IRA aislados		X
Asociado a deterioro grave del VI con IRA + ARM sin inestabilidad hemodinámica		X
Asociado a alguna complicación sin deterioro grave del VI ni inestabilidad hemodinámica		X

(*) Complicaciones: Infección, insuficiencia renal aguda (IRA), asistencia respiratoria mecánica (ARM)

En el restante 48.5% los panelistas coincidieron en que la indicación de CSG sería adecuada en el 30% de las situaciones planteadas, inadecuada en el 61% y dudosa en el 9% (Tabla 3).

Hubo acuerdo en el 46% de las 99 situaciones planteadas en IC aguda: se consideró adecuada en el 32% de estos, inadecuada en el 59.5% y dudosa en el 8.5% (Tabla 3).

A pesar del desacuerdo, se analizó la mediana de las 52 situaciones hipotéticas con discrepancia: en 24 (46%) se consideró adecuada la colocación del catéter de SG, en 19 (36.5%) dudosa e inadecuada en 9 (7.5%).

Discusión

Este trabajo muestra una alta discordancia en las indicaciones del CSG entre cardiólogos expertos. Sin embargo permite determinar situaciones en las que hay acuerdo, estableciendo una guía ante la falta de recomendaciones específicas sobre este método diagnóstico.

Las guías de patologías específicas definen las indicaciones de CSG como IIb con nivel de evidencia B en el caso de los SCA con descompensación hemodinámica³, y determinan que puede ser de utilidad en pacientes con IC refractarios y terminales, IC aguda cuando no mejora el

cuadro clínico o no se alcanzan los objetivos terapéuticos, o si el paciente evoluciona con IRA o hipotensión arterial y disfunción orgánica^{4,5}.

Estas guías internacionales hacen referencia al meta-análisis publicado en 2005¹ que incluyó 5051 pacientes de 13 estudios publicados entre 1985 y 2005, en escenarios muy diversos (pacientes de alto riesgo quirúrgico, cuidados intensivos, hospitalizaciones por IC avanzada, distress respiratorio y/o sepsis). Esta heterogeneidad de enfermedades, con 52.8% de los pacientes internados en áreas quirúrgicas, sumado a que no existía un protocolo de tratamiento estandarizado y a que se observó mayor utilización de drogas vasoactivas en los que se colocó CSG, abrió la discusión sobre la aplicación de estos resultados en la práctica clínica de cardiología y anestesiología.

El CSG es un instrumento diagnóstico que permite realizar mediciones de presiones intracardíacas, volumen minuto cardíaco y saturación arterial de oxígeno, y realizar cálculo de resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, disponibilidad, extracción y consumo de oxígeno en pacientes críticamente enfermos². Sin embargo, la estrategia de tratamiento derivada de la interpretación de los resultados para alcanzar objetivos numéricos pre-especificados (volumen minuto, saturación arterial de oxígeno, etc.), puede derivar en tratamientos que resulten perjudiciales.

TABLA 3.- *Indicaciones de catéter de Swan Ganz en insuficiencia cardíaca (IC)*

IC descompensada	
En hipotensión arterial asociada a deterioro grave del VI con o sin IRA independientemente de la respuesta a inotrópicos y de la etiología	X
En hipotensión arterial y mala perfusión periférica con IRA, sin deterioro grave del VI y etiología isquémica o valvular	X
IRA aislada en deterioro grave del VI de etiología valvular	X
IRA aislada en deterioro grave del VI de etiología isquémica	X
Hipotensión arterial y mala perfusión periférica con IRA en etiología isquémica o valvular	X
Hipotensión arterial y mala perfusión periférica con deterioro grave del VI de etiología no isquémica no valvular	X
Hipotensión arterial y mala perfusión periférica con adecuada respuesta a inotrópicos en deterioro grave del VI de etiología isquémica, valvular o no isquémica ni valvular, sin otras complicaciones	X
Mala perfusión periférica con o sin IRA en deterioro grave del VI de etiología isquémica o no isquémica ni valvular	X
Hipotensión arterial y mala perfusión periférica con adecuada respuesta a inotrópicos sin deterioro grave del VI, sin otras complicaciones	X
Hipotensión arterial y mala perfusión periférica sin otras complicaciones en IC de etiología isquémica	X
Hipotensión arterial, mala perfusión periférica o IRA aisladas en IC de etiología isquémica	X
Mala perfusión periférica con IRA en todo paciente con IC de etiología isquémica	X
Mala perfusión periférica en IC de etiología isquémica independientemente de la fracción de eyección del VI	X
En todo paciente con IC de cualquier etiología solamente por IRA o hipotensión arterial	X

Por otro lado, la inserción del CSG requiere la colocación de una vía central, con riesgo de infecciones, arritmias y complicaciones de la vasculatura pulmonar; sin embargo, las muertes atribuidas al CSG oscilan entre 0.02 y 1.5% y las complicaciones más frecuentes son de bajo riesgo, relacionadas con la punción⁶.

Las primeras comunicaciones de utilización del CSG en pacientes con IAM datan de 1987, en un estudio descriptivo de 3 000 pacientes en los que el uso de esta estrategia se asoció a mayor mortalidad hospitalaria pero menor mortalidad a 6 meses y 5 años⁷. Comunicaciones posteriores no pudieron corroborar este beneficio y, por el contrario, describieron mayor mortalidad en hospitales donde el CSG fue una herramienta de uso frecuente en el contexto del IAM⁸. Esto derivó en un descenso del 81% en la indicación del CSG en pacientes con IAM en los años subsiguientes⁹.

Algo similar ocurrió en pacientes con IC. En 2005 se realizó el primer estudio aleatorizado (*Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness. The ESCAPE Trial*) que enroló pacientes con IC avanzada sintomática. Sin embargo, excluyó a los pacientes que a criterio de los médicos requerían monitoreo hemodinámico para su tratamiento, y a pacientes en *shock* cardiogénico.

La terapia guiada para reducir la sobrecarga de volumen derivó en mejoría de signos y síntomas de IC, sin afectar la mortalidad. Las guías de *American Heart Association/American College of Cardiology (AHA/ACC)* bajaron la indicación de CSG a clase II B¹⁰.

El beneficio parece más claro en pacientes quirúrgicos de alto riesgo, especialmente en pacientes con hipertensión pulmonar y cuando las medidas terapéuticas iniciales son insuficientes para lograr estabilidad hemodinámica en el perioperatorio¹¹⁻¹⁴.

Un estudio similar al nuestro, referido específicamente al uso apropiado del CSG en anestesia de cirugía cardiovascular, mostró que en pacientes sometidos a cirugía de *bypass* coronario o reconstrucción de aorta abdominal, la indicación se consideró apropiada cuando el paciente tenía historia de deterioro grave de la función ventricular, angina inestable o ambos¹⁵.

Recientemente una revisión sistemática incluyó 5 686 pacientes críticamente enfermos, admitidos a unidades de cuidados intensivos en 13 estudios aleatorizados (5 investigaron la efectividad clínica en el manejo de pacientes de unidades de cuidados intensivos generales y 8 en pacientes de alto riesgo quirúrgico). A pesar de que no se observaron diferencias en mortalidad, estadía hospitalaria ni costos, los autores resaltan dos puntos importantes: la necesidad de que tanto quienes realizan la intervención como quienes interpretan los resultados para tomar conductas terapéuticas, tengan experiencia en el manejo de estos pacientes y, segundo, que existe

un subgrupo de pacientes que seguramente se beneficien en puntos no evaluados como la reversibilidad del *shock*, el mejoramiento de la disfunción orgánica y la menor utilización de drogas vasopresoras.

En nuestro estudio resulta evidente la posición a favor del uso de CSG en *shock* y deterioro de la función ventricular, especialmente cuando existe disfunción orgánica, independientemente de la etiología. Debe destacarse que estos escenarios clínicos no están representados, en su mayoría, en los estudios experimentales aleatorizados; por otro lado, estos pacientes tienen alta mortalidad asociada tanto a disfunción orgánica¹⁶ como a las conductas que se adoptan para intentar revertir el cuadro (tratamiento con drogas vasoactivas¹⁷, balón de contrapulsación aórtico¹⁸, ARM¹⁹, diálisis²⁰, asistencia ventricular²¹, trasplante cardíaco²²), obligando a un manejo más minucioso y ajustado como ofrece el CSG.

La opinión de los expertos que cada día toman decisiones en "escenarios de la vida real", como los que participaron en nuestro trabajo, concuerdan con los resultados obtenidos en estudios que evaluaron la optimización de puntos clínicos o de laboratorio²³ en situaciones clínicas con dudosa indicación de CSG, considerando inadecuado su uso en situaciones de menor gravedad.

Este estudio presenta algunas limitaciones. El método de RANDUCLA incluye la realización de una segunda ronda de reuniones con los expertos para discutir los escenarios en los que no hubo acuerdo, intentando disminuir las discordancias de criterio a lo mínimo posible. A pesar que este estudio no incluyó una segunda opinión de los participantes, la primera reunión fue con un adecuado instructivo y aporte de material bibliográfico previo a la reunión; asimismo, la selección de las variables para la elaboración de las situaciones clínicas se realizó de manera conjunta. La opinión individual de los expertos refleja de manera fidedigna la postura que adopta cada uno de ellos al momento de la toma de decisiones en su ámbito laboral.

En conclusión, no existe consenso en la utilización del CSG; sin embargo este reporte reafirma que en aquellos pacientes con *shock* y deterioro grave de la función ventricular, especialmente cuando existe disfunción orgánica, parece haber un acuerdo entre los expertos en que los beneficios potenciales para el manejo hemodinámico superan el riesgo de complicaciones, independientemente de la etiología.

Agradecimientos: A las Sras. Teresita Peiper y Liliana Capdevilla, quienes fueron las encargadas del envío y recepción del material de los expertos participantes y de la organización de la reunión científica.

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar

Addendum**Definiciones**

Inestabilidad hemodinámica: se refiere a imposibilidad de mantener TAS \geq 90 mmHg a pesar de bajas dosis de inotrópicos (dopamina o dobutamina \leq 5 μ g/kg/min o noradrenalina $<$ 10 μ g/min)²⁴.

VI con deterioro grave: ventrículo izquierdo con fracción de eyección \leq 30%²⁴.

IRA: insuficiencia renal aguda: deterioro agudo de la función renal definido por aumento de la creatinina $>$ 50% o disminución del *clearance* de creatinina \geq 30% con diuresis horaria $<$ 50 ml/h²⁴.

IAM: infarto agudo de miocardio: definido según guías de diagnóstico²⁵.

Pulmón húmedo: signos clínicos o radiográficos de congestión pulmonar²⁴.

IRC: insuficiencia renal crónica: *clearance* de creatinina $<$ 60 ml/kg/1.73m².²⁶

HTP: hipertensión pulmonar: presión sistólica pulmonar $>$ 30 mmHg²⁷.

IC: insuficiencia cardíaca: cualquier antecedente o manifestación clínica de IC²⁴.

Mala perfusión periférica: piel y mucosas frías y pálidas y/o con sudoración fría y/o lividesces²⁴.

Complicación mecánica del IAM: ruptura cardíaca externa, comunicación interventricular, taponamiento cardíaco, insuficiencia mitral aguda²⁸.

Bibliografía

- Shah MR, Hasselblad V, Stevenson LW, et al. Impact of the pulmonary artery catheter in critically ill patients: meta-analysis of randomized clinical trials. *JAMA* 2005; 294: 1664-70.
- Rajaram SS, Desai NK, Kalra A, et al. Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care. *Cochrane Database Sys Rev* 2013; 2: CD 003408. doi: 10.1002/14651858.
- Steg GS, James SK, Atar D, et al. ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2012; 33: 2569-79.
- McMurray JJV, Adamopoulos S, Anker SD, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012. *Eur Heart J* 2012; 33: 1787-847.
- Kahwash R, Leier CV, Mille L. Role of the pulmonary artery catheter in diagnosis and management of heart failure. *Cardiol Clin* 2011; 29: 281-8.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on pulmonary artery catheterization. Practice guidelines for pulmonary artery catheterization: an update report by the American Society of Anesthesiologists: task force on pulmonary artery catheterization. *Anesthesiology* 2003; 99: 988-1014.
- Gore JM, Goldberg RJ, Spodick DH, Alpert JS, Dalen JE. A community-wide assessment of the use of pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1987; 2: 721-7.
- Blumberg MS, Binns, GS. Swan-Ganz catheter use and mortality of myocardial infarction patients. *Health Care Financ Rev*; 1994; 15: 91-103.
- Wiener RS, Welch HG. Trends in the use of the pulmonary artery catheter in the United States, 1993-2004. *JAMA* 2007; 298: 423-9.
- Hunt SA, Abraham WT, Chin MH. ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on practice guidelines (writing committee to update the 2001 guidelines for the evaluation and management of heart failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. *Circulation* 2005; 112: e154-235.
- Brienza N, Giglio MT, Marucci M, Fiore T. Does perioperative hemodynamic optimization Project renal function in surgical patients? A meta-analytic study. *Critical Care Med* 2009; 37: 2079-90.
- Gurgel ST, Nascimento P Jr. Maintaining tissue perfusion in high-risk surgical patients: a systematic review of randomized clinical trials. *Anesth Analg* 2011; 112: 1384-91.
- Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preventive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high risk surgical patients. *Anesth Analg* 2011; 112: 1392-402.
- Richard Ch, Monnet X, Teboul JL. Pulmonary artery catheter monitoring in 2011. *Curr Opin Crit Care* 2011; 17: 296-302.
- Jacka MJ, Cohen MM, Hugh Devitt TJ, Byrick R. The appropriateness of the pulmonary artery catheter in cardiovascular surgery. *Can J Anesth* 2002; 49: 276-82.
- Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al (for the IABP-SHOCK II Trial Investigators). Intra-aortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic SOC. *N Eng J Med* 2012; 367: 1287-96.
- Packer M, Carver JR, Rodeheffer RJ, et al. Effect of oral milrinone on mortality in severe chronic heart failure: The PROMISE Study Research Group. *N Engl J Med* 1991; 325: 1468-75.
- Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomized, open label trial. *Lancet* 2013; 382: 1638-45.
- Haas CF. Mechanical ventilation with lung protective strategies: what works? *Crit Care Clin* 2011; 27: 469-86.
- Deepa C, Muralidhar K. Renal replacement therapy in ICU. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2012; 28: 386-96.
- Peura JL, Colvin-Adams M, Francis GS, et al. Recommendations for the use of mechanical circulatory support: device strategies and patient selection. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2012; 126: 2248-67.
- Jaramillo N, Segovia J, Gómez-Bueno M, et al. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66: 797-802.
- Harvey S, Harrison DA, Singer M, et al, (on behalf of the PAC-Man study collaboration). Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patients in intensive care (PAC-Man): a randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366: 472-7.
- Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2013; 128: e240-e327.
- Thygesen K, Alpert JS, White HD. Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 2173-95.
- Soriano Cabrera S. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología* 2004; 24: 27-34.
- Galiè N, Hoepfer MM, Humbert M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* 2009; 30: 2493-537.
- O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2013; 127: e362-e425.