

Estandarización del cateterismo cardíaco derecho para reducir la variabilidad en la evaluación e interpretación hemodinámica

María Josefina Blanchet

Resumen

Antecedentes: El cateterismo cardíaco derecho es esencial para la evaluación hemodinámica invasiva en la insuficiencia cardíaca y el choque cardiogénico, pero su aplicación clínica puede generar hallazgos inconsistentes debido a variaciones en la adquisición e interpretación de los datos. Este estudio evaluó si estas diferencias se asocian con la subespecialidad médica y la etapa de la carrera clínica, subrayando la necesidad de mayor estandarización. **Métodos y resultados:** Se realizó una encuesta internacional para analizar prácticas relacionadas con la obtención e interpretación de datos hemodinámicos. Participaron 264 clínicos (156 especialistas en insuficiencia cardíaca y 108 cardiólogos intervencionistas; 138 en etapas tempranas y 126 en etapas avanzadas). Se observó una marcada heterogeneidad en el registro de presiones intracardíacas y mediciones del gasto cardíaco, con escaso consenso entre subespecialidades y niveles de experiencia. Los especialistas en insuficiencia cardíaca informaron con mayor frecuencia el uso de los métodos de Fick y termodilución para medir el gasto cardíaco. **Conclusiones:** Persisten diferencias importantes en la adquisición e interpretación de los datos del cateterismo cardíaco derecho entre subespecialidades y etapas de la carrera. La estandarización de la evaluación hemodinámica es fundamental para mejorar la consistencia en la toma de decisiones clínicas.

Insuf Card 2023;18 (1): 31–36.

Palabras clave: Cateterismo cardíaco derecho - Hemodinámica invasiva - Variabilidad en la medición - Choque cardiogénico - Estandarización clínica

Médica cardióloga. Servicio de cardiología. Instituto de Cardiología de Corrientes “Juana F. Cabral”. Ciudad de Corrientes, Corrientes. República Argentina

Correspondencia: Dra. María Josefina Blanchet
E-mail: josefinablanchet@hotmail.com

Recibido: 26/10/2022

Aceptado: 10/01/2023

Introducción

El cateterismo cardíaco derecho (CCD) con un catéter de arteria pulmonar (CAP) ha sido durante mucho tiempo una herramienta fundamental para la evaluación hemodinámica directa y la orientación terapéutica en pacientes críticamente enfermos desde su introducción clínica a principios de la década de 1970¹. A pesar de su relevancia inicial, el uso de los CAP disminuyó de manera sustancial entre mediados y finales de la década de 1990 tras varios ensayos clínicos aleatorizados que no demostraron un beneficio en la supervivencia entre pacientes críticamente enfermos con insuficiencia cardíaca (IC), y algunos estudios incluso sugirieron la posibilidad de resultados adversos^{2,3,4,5,6}.

Sin embargo, análisis observacionales más recientes han renovado el interés clínico en la monitorización hemodinámica invasiva. Datos de grandes

bases de datos nacionales indican que, entre pacientes con choque cardiogénico, la evaluación hemodinámica invasiva se asocia con menor mortalidad hospitalaria y mayor utilización de terapias avanzadas, incluyendo la implantación de dispositivos de asistencia ventricular izquierda y el trasplante cardíaco^{7,8,9}. De manera similar, datos retrospectivos multicéntricos del Cardiogenic Shock Working Group sugieren que los pacientes que se someten a una evaluación hemodinámica invasiva integral—independientemente de la etiología del choque—presentan una mejor supervivencia en comparación con aquellos que reciben una evaluación invasiva incompleta o ninguna evaluación invasiva^{10,11}. Como resultado, la monitorización hemodinámica invasiva se ha convertido en un componente central de los algoritmos estructurados de los equipos de choque cardiogénico, cuya implementación se ha asociado con mejores resultados tanto en experiencias de un solo

centro como multicéntricas^{12,13,14,15,16,17}. En consonancia con esta base de evidencia en evolución, las guías actuales de la American Heart Association, el American College of Cardiology y la Heart Failure Society of America respaldan la evaluación hemodinámica invasiva (recomendación Clase IIa) en pacientes seleccionados con IC que presentan síntomas progresivos y un estado hemodinámico incierto¹⁸.

A pesar del renovado énfasis clínico en el manejo guiado por CAP, los enfoques estandarizados para la adquisición e interpretación de los datos hemodinámicos siguen estando insuficientemente definidos. Los marcos educativos y la orientación profesional que detallan las técnicas óptimas de medición y las estrategias de interpretación son limitados, incluso cuando los equipos multidisciplinarios dependen cada vez más de estos datos para la toma de decisiones complejas. Para comprender mejor los patrones contemporáneos de práctica, realizamos una encuesta internacional y multiprofesional dirigida a cardiólogos intervencionistas (CI) y cardiólogos especializados en insuficiencia cardíaca avanzada y trasplante, con el fin de evaluar cómo se obtienen e interpretan las mediciones hemodinámicas de uso frecuente. Planteamos la hipótesis de que existe una variabilidad sustancial tanto en las prácticas de adquisición como de interpretación entre subespecialidades y etapas de la carrera profesional, lo que pone de relieve la necesidad de estandarizar la evaluación hemodinámica mediante cateterismo cardíaco derecho.

Métodos

Recolección de datos

Para caracterizar la variación contemporánea tanto en la adquisición como en la interpretación de los datos hemodinámicos invasivos durante el cateterismo cardíaco derecho (CCD), administramos una encuesta dirigida a clínicos que capturó patrones de práctica a nivel individual. La encuesta se implementó a través de una plataforma web segura y cifrada, y se distribuyó mediante sociedades profesionales que representan tanto a las comunidades de insuficiencia cardíaca (IC) como de cardiología intervencionista (CI), con el fin de asegurar una amplia representación de subespecialidades y alcance internacional. Se eligió un enfoque basado en la web para maximizar la accesibilidad geográfica y minimizar los efectos del modo de encuesta que pueden ocurrir con encuestas telefónicas, incluidas diferencias en las tasas de respuesta relacionadas con regulaciones regionales de bloqueo de llamadas y posibles sesgos

de respuesta derivados de la menor anonimidad al interactuar con un entrevistador.

Una breve explicación por correo electrónico acompañó la invitación a la encuesta para mejorar la participación y aumentar la tasa de acceso al enlace. El instrumento fue diseñado por los autores del estudio y consistió en preguntas cerradas con múltiples opciones de respuesta. La secuencia de preguntas se estandarizó para mitigar efectos de primado. Antes de su distribución, la encuesta fue sometida a una fase de prueba piloto con un pequeño grupo de clínicos para mejorar la claridad, optimizar la legibilidad y reducir sesgos implícitos. El instrumento completo de la encuesta se presenta en el Apéndice Suplementario.

Cada organización participante mantuvo la encuesta abierta durante un período de 30 a 90 días. Se enviaron tres correos electrónicos de recordatorio con intervalos de dos semanas, y la encuesta se cerró dos semanas después del último recordatorio. En total, la encuesta se distribuyó a 7 783 personas, con una tasa de apertura de correos electrónicos del 38% y una tasa de acceso del 7.4%. El estudio fue considerado exento por el Comité de Revisión Institucional de la Universidad de Florida, ya que la participación fue voluntaria y no se recopiló información identificable.

Para el presente análisis, incluimos los ítems de la encuesta directamente alineados con la hipótesis del estudio sobre la variabilidad en la adquisición e interpretación hemodinámica. Las respuestas a otros ítems podrán analizarse en trabajos futuros. Para evaluar diferencias clínicamente relevantes en los patrones de práctica, preespecificamos la estratificación por subespecialidad (IC vs CI) y por etapa de la carrera profesional (inicio de carrera, ≤ 10 años desde la finalización de la formación; etapa avanzada, > 10 años desde la finalización de la formación). Los encuestados que seleccionaron “otra” subespecialidad ($n = 20$) fueron excluidos de la comparación IC vs CI, pero se mantuvieron en la comparación entre etapas tempranas y tardías de la carrera, lo que resultó en pequeñas diferencias en el tamaño total de la muestra entre los análisis estratificados.

También preespecificamos umbrales de concordancia por subgrupos para respuestas clave de la encuesta con el fin de facilitar la interpretación: se definió concordancia fuerte como $\geq 75\%$ dentro de un subgrupo, concordancia leve a moderada como $50\%–75\%$, y ausencia de concordancia como $< 50\%$.

Tabla 1: Características demográficas de los participantes de la encuesta

	Especialidad		Valor de P	Etapa de la carrera		Valor de P
	Cardiólogo de IC (n = 156)	Cardiólogo intervencionista (n = 108)		Etapa temprana (n = 138)	Etapa avanzada (n = 126)	
¿Qué tipo de cardiólogo es usted?			NA			< .001
Insuficiencia cardíaca avanzada	94.2%	0%		61.6%	36.5%	
Insuficiencia cardíaca general	5.8%	0%		3.6%	2.4%	
Intervencionista	0%	100%		28.3%	46.8%	
Otro	0%	0%		6.5%	14.3%	
¿Cuántos años lleva ejerciendo?			< .001*			NA
0–5	41.7%	24.1%		61.6%	0%	
6–10	24.4%	18.5%		38.4%	0%	
11–15	10.9%	14.8%		0%	24.6%	
>15	23.0%	42.6%		0%	75.4%	
¿En qué tipo de institución ejerce?			.12			.04
Hospital académico	68.6%	57.4%		66.7%	62.7%	
Hospital comunitario/privado	14.7%	27.8%		17.4%	23.8%	
Sistema de salud integrado	14.1%	13.9%		15.2%	11.1%	
Otro	2.6%	0.9%		0.7%	2.4%	
¿En qué región del mundo ejerce?			< .0001			.21
EE. UU.	93.6%	72.2%		89.1%	80.2%	
Canadá	1.3%	2.8%		1.4%	2.4%	
México	0%	0.9%		0%	0.8%	
Europa	1.9%	8.3%		2.9%	6.3%	
Medio Oriente	1.9%	4.6%		2.2%	3.2%	
Australia	0.6%	0%		0.7%	1.6%	
Sudeste Asiático	0%	4.6%		1.4%	2.4%	
Sudamérica	0.7%	3.7%		1.4%	2.4%	
Otro	0%	2.9%		0.9%	0.7%	

*Valor de P de la prueba de Cochran-Armitage.

Análisis estadísticos

Tras la estratificación preespecificada, resumimos las respuestas mediante estadística descriptiva. Las diferencias entre grupos se evaluaron utilizando la prueba χ^2 o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera. La fuerza de asociación entre la pertenencia a subgrupos y las respuestas de la encuesta se cuantificó mediante el coeficiente V de Cramer, categorizado como débil ($V < 0.2$), moderado ($V \geq 0.2$ y < 0.6) o fuerte ($V \geq 0.6$). Cuando se observó variabilidad en las respuestas, realizamos pruebas Z con ajuste de Bonferroni para comparar proporciones por columnas y confirmar si las diferencias entre subgrupos eran estadísticamente distinguibles. Todas las pruebas fueron bilaterales, considerando estadísticamente significativo un valor de $P < .05$. Para evaluar adicionalmente las interacciones entre subgrupos y la solidez de los hallazgos, realizamos análisis de sensibilidad. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS Statistics versión 28.0 (IBM Corp., Armonk, NY) y R versión 4.2.0 (The R Foundation for Statistical Computing, 2022).

Resultados

Se completaron 264 encuestas. La cohorte incluyó más cardiólogos de insuficiencia cardíaca (IC) ($n = 156$) que cardiólogos intervencionistas (CI)

($n = 108$), con representación equilibrada por etapa profesional (138 en etapas tempranas y 126 en etapas avanzadas). La mayoría trabajaba en entornos académicos y predominó la participación de Estados Unidos, con encuestados adicionales de múltiples regiones (Tabla 1; Fig. 1).

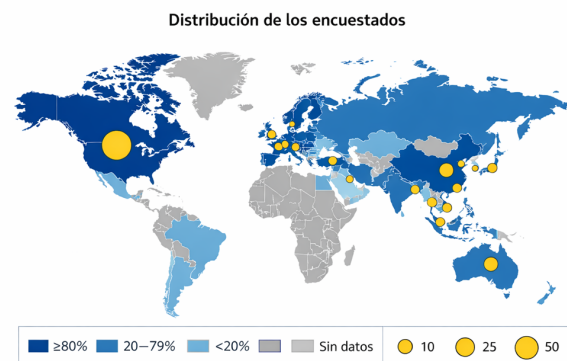


Figura 1: Distribución de los participantes de la encuesta.

Registro y adquisición de valores hemodinámicos

En el conjunto de participantes se observó una heterogeneidad marcada en cómo se registran y presentan variables hemodinámicas intracardíacas, persistente independientemente de subespecialidad o experiencia, lo que sugiere ausencia de uniformidad en

aspectos clave de adquisición y reporte (Gráfico visual de síntesis).

Momento de medición y ciclo respiratorio

Hubo mayor concordancia en pacientes con respiración espontánea: la mayoría seleccionó el final de la espiración para registrar presiones intracardíacas, especialmente entre especialistas en IC. En contraste, no se alcanzó consenso sobre el momento adecuado en pacientes con ventilación mecánica, y la pausa espiratoria final fue poco frecuente, evidenciando alta variabilidad en intubados.

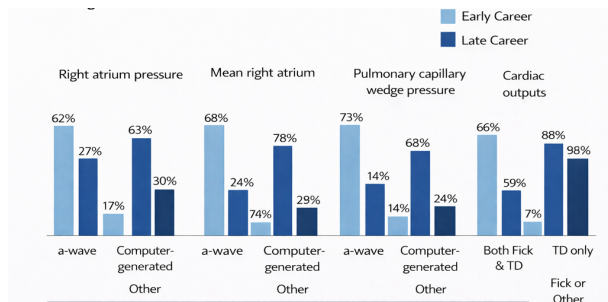


Figura 2: Medición de la presión auricular derecha, presión auricular derecha media, presión capilar pulmonar en cuña y gasto cardíaco según cardiólogos de insuficiencia cardíaca y cardiólogos intervencionistas.

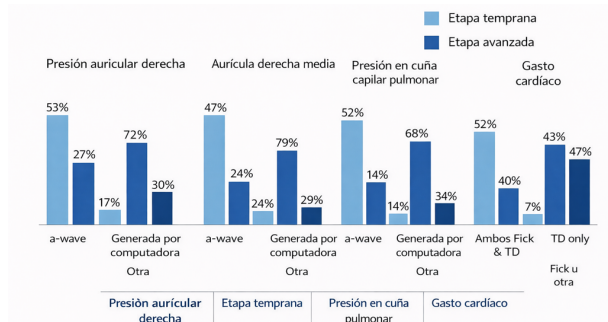


Figura 3: Medición de la presión auricular derecha, presión auricular derecha media, presión capilar pulmonar en cuña y gasto cardíaco según cardiólogos en etapa temprana y en etapa avanzada de la carrera.

Cuantificación por cavidad

El acuerdo fue limitado para la mayoría de las mediciones específicas por cavidad. Excepto por la presión diastólica del ventrículo derecho al final de la diástole, las estrategias de cuantificación no alcanzaron los umbrales predefinidos. Las mayores discrepancias se observaron en la presión auricular derecha y la presión capilar pulmonar en cuña (PCP), incluyendo el manejo de características de la onda (Suplemento). Los especialistas en IC reportaron con mayor frecuencia mediciones basadas en la onda a,

mientras que los CI recurrieron más a valores generados por computadora; patrones similares se observaron entre etapas tempranas (más onda a) y avanzadas (más valores automatizados) (Figuras 2 y 3).

Evaluación del gasto cardíaco y uso pronóstico

Las prácticas para medir el gasto cardíaco variaron ampliamente. Los especialistas en IC informaron con mayor frecuencia la obtención rutinaria de valores por Fick y termodilución (TD), sin consenso global sobre reportar ambos métodos. En la estratificación pronóstica, no hubo acuerdo sobre si el índice cardíaco por Fick o por TD es más relevante; ante discordancias, los clínicos en etapas tempranas mostraron leve preferencia por TD (Figuras 4 y 5). Los especialistas en IC enfatizaron más las presiones de llenado derechas, mientras que los CI priorizaron con mayor frecuencia un índice cardíaco bajo. Para parámetros avanzados, los encuestados en etapas tempranas destacaron más la potencia cardíaca, mientras que los clínicos en etapas avanzadas reportaron con mayor frecuencia no utilizar parámetros avanzados del lado derecho, lo que sugiere variación tanto en la medición como en la aplicación clínica de los datos hemodinámicos.

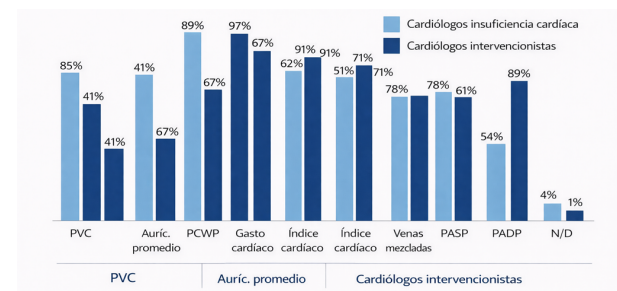


Figura 4: Variables hemodinámicas para la estratificación pronóstica según cardiólogos de insuficiencia cardíaca y cardiólogos intervencionistas. PVC = presión venosa central; N/D = no disponible; PCP = presión capilar pulmonar en cuña.

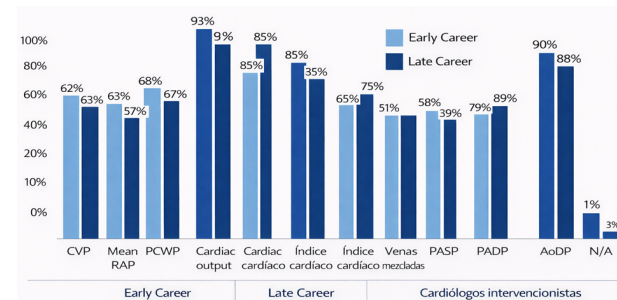


Figura 5: Variables hemodinámicas para la estratificación pronóstica según cardiólogos en etapa temprana y en etapa avanzada de la carrera.

Discusión

La caracterización precisa del perfil hemodinámico es esencial para el manejo de la IC avanzada y el choque cardiogénico. En este análisis observamos una variabilidad sustancial en la adquisición e interpretación de los datos del CCD¹⁹. Los hallazgos principales fueron: (1) heterogeneidad amplia en técnicas y criterios interpretativos, con consenso limitado; (2) diferencias en el énfasis pronóstico, con clínicos de IC y profesionales en etapas tempranas priorizando con mayor frecuencia marcadores de congestión (presiones de llenado elevadas), mientras que CI y clínicos en etapas avanzadas priorizaron marcadores de perfusión (índice cardíaco bajo); y (3) mayor dependencia de valores de presiones de llenado generados por computadora entre CI y clínicos en etapas avanzadas.

Estos resultados son relevantes porque la hemodinámica invasiva se ha utilizado para estratificar riesgo y guiar terapias. Los perfiles clásicos basados en perfusión y congestión^{20,21,22} siguen siendo clínicamente útiles, pero el examen físico es a menudo poco sensible en IC crónica^{23,24,25} y la estimación clínica de presiones y del índice cardíaco ha mostrado baja precisión (<50%) incluso entre distintos niveles de formación^{26,27}. Dado que el CCD suele asumirse como un estándar objetivo, la inconsistencia en adquisición y reporte puede afectar la confiabilidad de la medición y, en consecuencia, la interpretación, la toma de decisiones y la investigación clínica. Aunque existe nomenclatura de ondas y esfuerzos recientes de estandarización^{28,29,30,31,32}, nuestros hallazgos sugieren que la variabilidad persiste, incluso en aspectos básicos como el momento respiratorio en pacientes ventilados³³.

Las diferencias entre IC y CI probablemente reflejan la mezcla de pacientes y la formación: en CI es frecuente el choque posinfarto, donde los índices de perfusión pueden pesar más^{34,35}, mientras que en IC se atiende con mayor frecuencia IC aguda sobre crónica, en la que las presiones de llenado se asocian fuertemente con desenlaces¹⁰. Además, los currículos y declaraciones de competencia asignan mayor énfasis a competencias hemodinámicas en IC que en CI, aunque esfuerzos de consenso buscan unificar la práctica. Factores operativos del laboratorio pueden favorecer evaluaciones abreviadas y el uso de valores automáticos, y la evidencia pronóstica ha estado históricamente más centrada en IC¹¹.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de estandarizar la adquisición, el reporte y la interpretación del CCD, especialmente en el contexto

de modelos multidisciplinarios, mediante formación compartida, convenciones unificadas de reporte y educación transversal para mejorar la reproducibilidad y reducir la discordancia interpretativa.

Referencias bibliográficas

- [1] Chatterjee K. The Swan-Ganz catheters: past, present, and future. A viewpoint. *Circulation* 2009;119:147–52.
- [2] Ikuta K, Wang Y, Robinson A, Ahmad T, Krumholz HM, Desai NR. National trends in use and outcomes of pulmonary artery catheters among Medicare beneficiaries, 1999-2013. *JAMA Cardiol* 2017;2:908–13.
- [3] Connors AF, Speroff T, Dawson NV, et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. *JAMA* 1996;276:889–97.
- [4] Binanay C, Califf RM, Hasselblad V, et al. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA* 2005;294:1625–33.
- [5] 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.
- [6] Harvey S, Harrison DA, Singer M, et al. 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.
- [7] Osman M, Syed M, Patibandla S, et al. Fifteen-year trends in incidence of cardiogenic shock hospitalization and in-hospital mortality in the United States. *J Am Heart Assoc* 2021;10:e021061.
- [8] Ranka S, Mastoris I, Kapur NK, et al. Right heart catheterization in cardiogenic shock is associated with improved outcomes: insights from the Nationwide Readmissions Database. *J Am Heart Assoc* 2021;10: e019843.
- [9] Hernandez GA, Lemor A, Blumer V, et al. Trends in utilization and outcomes of pulmonary artery catheterization in heart failure with and without cardiogenic shock. *J Card Fail* 2019;25:364–71.
- [10] Thayer KL, Zweck E, Ayouty M, et al. Invasive hemodynamic assessment and classification of in-hospital mortality risk among patients with cardiogenic shock. *Circ Heart Fail* 2020;13:e007099.
- [11] Garan AR, Kanwar M, Thayer KL, et al. Complete hemodynamic profiling with pulmonary artery catheters in cardiogenic shock is associated with lower inhospital mortality. *JACC Heart Fail* 2020;8:903–13.

- [12] Tehrani BN, Rosner C, Sinha SS. Not all shock is created equal: developing a standardized treatment approach for cardiogenic shock. *JACC Heart Fail* 2019;7:477–80.
- [13] Taleb I, Koliopoulou AG, Tandar A, et al. Shock team approach in refractory cardiogenic shock requiring short-term mechanical circulatory support: a proof of concept. *Circulation* 2019;140:98–100.
- [14] Papolos AI, Kenigsberg BB, Berg DD, et al. Management and outcomes of cardiogenic shock in cardiac ICUs with versus without shock teams. *J Am Coll Cardiol* 2021;78:1309–17.
- [15] Sinha SS, Rosner CM, Tehrani BN, et al. Cardiogenic shock from heart failure versus acute myocardial infarction: clinical characteristics, hospital course, and 1-year outcomes. *Circ Heart Fail* 2022;15:e009279.
- [16] Tehrani B, Sherwood M, Rosner C, et al. A standardized and regionalized network of care for cardiogenic shock. *JACC Heart Fail* 2022;768–81. 10.
- [17] Geller BJ, Sinha SS, Kapur NK, et al. Escalating and de-escalating temporary mechanical circulatory support in cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2022;146:e50–68.
- [18] Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2022;79: e263–421.
- [19] Nossaman BD, Scruggs BA, Nossaman VE, Murthy SN, Kadowitz PJ. History of right heart catheterization: 100 years of experimentation and methodology development. *Cardiol Rev* 2010;18:94–101.
- [20] Forrester JS, Diamond G, Chatterjee K, Swan HJ. Medical therapy of acute myocardial infarction by application of hemodynamic subsets (first of two parts). *N Engl J Med* 1976;295:1356–62.
- [21] Forrester JS, Diamond G, Chatterjee K, Swan HJ. Medical therapy of acute myocardial infarction by application of hemodynamic subsets (second of two parts). *N Engl J Med* 1976;295:1404–13.
- [22] Nohria A, Tsang SW, Fang JC, et al. Clinical assessment identifies hemodynamic profiles that predict outcomes in patients admitted with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1797–804.
- [23] Connors AF, McCaffree DR, Gray BA. Evaluation of right-heart catheterization in the critically ill patient without acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1983;308:263–7.
- [24] McGee SRR. Physical examination of venous pressure: a critical review. *Am Heart J* 1998;136:10–8.
- [25] Stein JH, Neumann A, Marcus RH. Comparison of estimates of right atrial pressure by physical examination and echocardiography in patients with congestive heart failure and reasons for discrepancies. *Am J Cardiol* 1997;80:1615–8.
- [26] Drazner MH, Hellkamp AS, Leier CV, et al. Value of clinician assessment of hemodynamics in advanced heart failure: the ESCAPE trial. *Circ Heart Fail* 2008;1:170–7.
- [27] Narang N, Chung B, Nguyen A, et al. Discordance between clinical assessment and invasive hemodynamics in patients with advanced heart failure. *J Card Fail* 2020;26:128–35.
- [28] Kelly CR, Rabbani LE. Videos in clinical medicine. Pulmonary-artery catheterization. *N Engl J Med* 2013;369: e35.
- [29] Baim DS, Grossman W. Grossman's cardiac catheterization, angiography, and intervention. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- [30] Bonno EL, Viray MC, Jackson GR, Houston BA, Tedford RJ. Modern right heart catheterization: beyond simple hemodynamics. *Adv Pulm Hypertens* 2020;19:6–15.
- [31] Callan P, Clark AL. Right heart catheterisation: indications and interpretation. *Heart* 2016;102:147–57.
- [32] Nishimura RA, Carabello BA. Hemodynamics in the cardiac catheterization laboratory of the 21st century. *Circulation* 2012;125:2138–50.
- [33] Pepine CJ, Allen HD, Bashore TM, et al. ACC/AHA guidelines for cardiac catheterization and cardiac catheterization laboratories. American College of Cardiology/American Heart Association Ad Hoc Task Force on Cardiac Catheterization. *Circulation* 1991;84: 2213–47.
- [34] Kalra S, Ranard LS, Memon S, et al. Risk prediction in cardiogenic shock: current state of knowledge, challenges and opportunities. *J Card Fail* 2021;27:1099–110.
- [35] Hernandez-Montfort J, Sinha SS, Thayer KL, et al. Clinical outcomes associated with acute mechanical circulatory support utilization in heart failure related cardiogenic shock. *Circ Heart Fail* 2021;14:e007924.