1ª edición, Vol. 1, 2025
ISSN: 3115-0004 (En línea)
Medellín, Colombia

1° SIMPOSIO De Cuidado Crítico

"Cuando el cuidado impulsa la vida"

MANEJO DE SHOCK CARDIOGÉNICO

Álvaro Ochoa Solana, Md
Anestesiólogo intensivista

minerva medical
Clínica El Rosario
Amor que Acompaña y Servicio que Alivia
LM Instruments S.A
Baxter

AGENDA

1. Definición – Etiología.
2. Clasificación – Gravedad.
3. Monitoria hemodinámica invasiva
4. Fenotipos.
5. Terapia médica. Inotropo – Vasopresor.
6. Revascularización miocárdica.
7. Soporte circulatorio mecánico.

DEFINICIÓN

- Trastorno cardíaco ➡ Evidencia clínica y bioquímica hipoperfusión sostenida. Independientemente de la PA.
- Hipotensión: PAS < 90 o PAM < 60 o una caída > 30 mmHg de su línea de base > de 30 min, normovolemia o catecolamina PAS > 90.
- PP estrecha (<25% de la PAS).
- IC < 1.8 l/min/m2 sin soporte o IC < 2.2 con soporte
- PFD VI > 15 mmHg / VTI < 15 cms/seg

Circulation. 2023;148:1113-1126.
JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.
Crit Care Med. 2021;49:1293–1302.

DEFINICIÓN

Criterios clínicos

- Confusión, alteración del estado mental, piel fría, moteada y sudorosa, oliguria < 30 ml hr o < 0.5 ml k h
- Signos de congestión pulmonar
- Síntomas como nausea, vómito, dolor abdominal ➡ isquemia G-I

Criterios bioquímicos

- Acidemia láctica > 2mmol/L
- Lesión renal aguda
- Lesión hepática isquémica: ALT > 200 o > 3 veces LSN, Cociente ALT/LDH < 1.5

Circulation. 2023;148:1113-1126.
JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.
Crit Care Med. 2021;49:1293–1302.

LM Instruments S.A. Clínica El Rosario minerva medical Baxter

“SUSPECT”

CONCISE CLINICAL GUIDANCE

2025 Concise Clinical Guidance: An ACC Expert Consensus Statement on the Evaluation and Management of Cardiogenic Shock

A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee

JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.

Symptoms/Signs	Altered mental status, confusion, chest pain or pressure, cold and clammy extremities, rapid pulse, low pulse pressure (<25% of SBP), elevated jugular venous pressure, crackles, rales, orthopnea, paroxysmal nocturnal dyspnea, lower extremity edema
Urine output	Oliguria or anuria, <30 mL/h (<0.5 mL/[kg·h])
Sustained hypotension	SBP <90 mm Hg, MAP <65 mm Hg for >30 min or a >30-mm Hg decrease from baseline, or the need for pharmacological or mechanical support to maintain SBP >90 mm Hg
Perfusion	Evaluate markers of end-organ malperfusion, including lactic acid >2 mmol/L, ALT >200 U/L or >3× upper limit of normal, creatinine ≥2× upper limit of normal, pH <7.2, metabolic acidosis without another known cause
ECG/Echocardiogram	Evaluate acute ischemia, including ECG and sonographic evidence of STEMI (regional wall motion abnormalities); evidence of LV or RV dilation and systolic dysfunction; valvular pathology
Congestion	Presence or absence of congestion based on physical signs and hemodynamics; elucidation of ventricular involvement (LV vs RV vs BiV)
Triage	Appropriate triage/shock team activation or possible transfer to a higher level of care

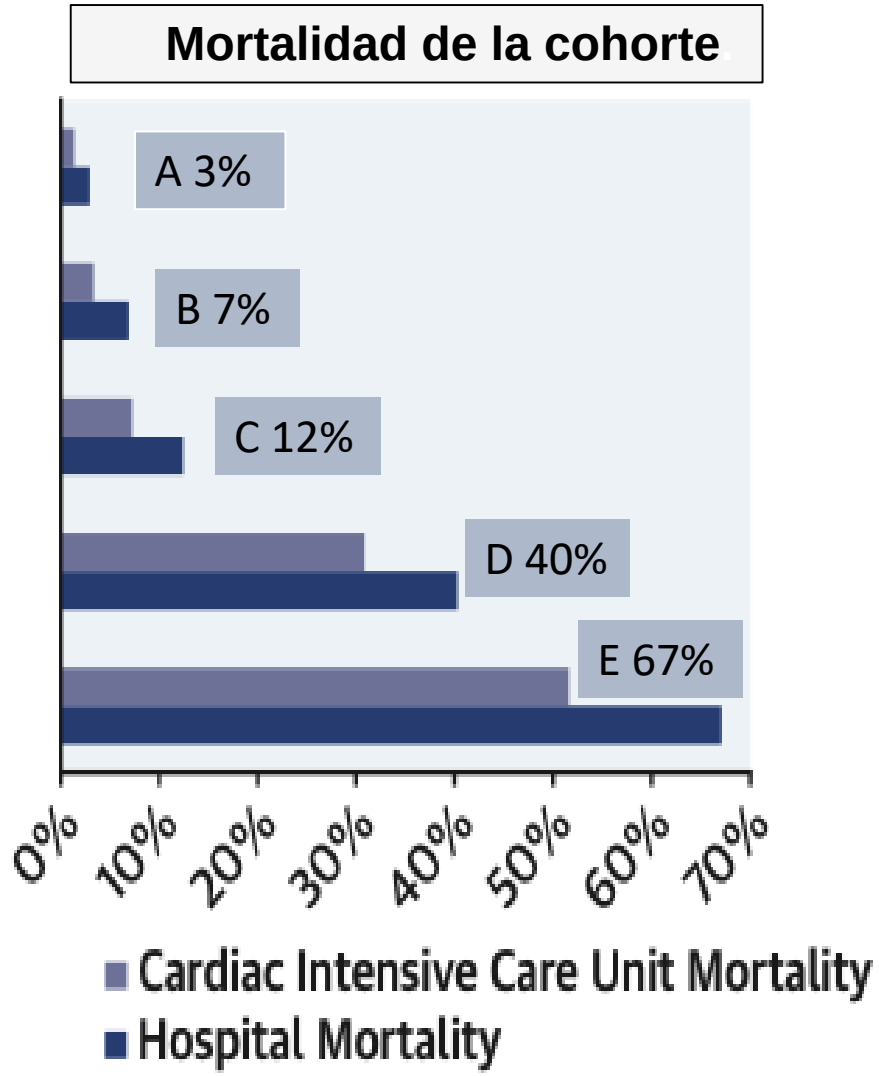
ETIOLOGIA

- CS relacionado a infarto: AMI-CS
- CS relacionado a falla cardiaca (HF-CS)
- CS postcardiotomia – DCP.
- Miocarditis agudas
- CS relacionado a sepsis
- Cardiomiopatía por estrés
- Enfermedades infiltrativas: amiloidosis o sarcoidosis

Circulation. 2023;148:1113–1126
JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.

SOCIEDAD ANGIOGRAFÍA E INTERVENCIONES CV - SCAI

-A at risk: Sin hipotensión
-B Begining (pre shock): Sx tempranos - **SIN** hipoperfusión. NO fármacos. NO MCS
-C Clásico: Hipotensión. Hipoperfusión. 1 fármaco o 1dispositivo MCS.
-D Deteriorating: Hipoperfusión CON deterioro. Múltiples fármacos o dispositivos MCS.
-E Extremis: Hipoperfusión y shock refractario. Al menos 2 dispositivos MCS y 2 medicamentos. RCP.



Jentzer, J.C. et al. J Am Coll Cardiol. 2019;74(17):2117–28.
Estudio cohorte retrospectivo (2007-2015) Mayo clinic 2007 – 2015.

- Catheter Cardiovasc Interv. 2019;94: 29–37.
- J Am Coll Cardiol. 2022;79:933–946.

Risk Stratification for Patients in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction

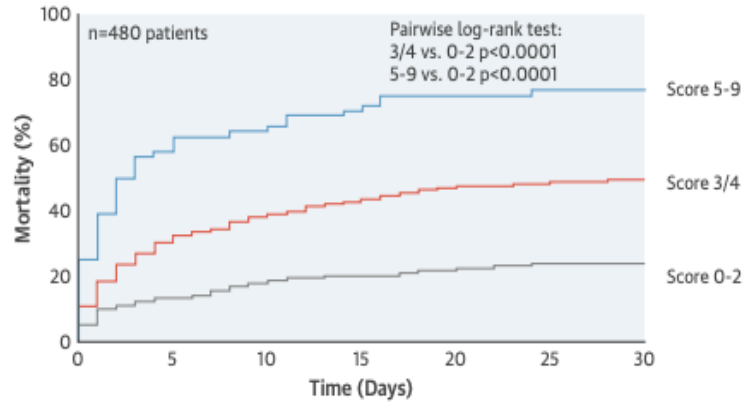
Janine Pöss, MD,[a,b] Jelena Köster, MD,[a,b] Georg Fuernau, MD,[a,b] Ingo Eitel, MD,[a,b] Suzanne de Waha, MD,[a,b] Taoufik Ouarrak,[c] Johan Lassus, MD, PhD,[d] Veli-Pekka Harjola, MD, PhD,[e] Uwe Zeymer, MD,[c,f] Holger Thiele, MD,[a,b] Steffen Desch, MD[a,b]

*Riesgo de muerte derivado **estudio IABP-SHOCK II.**
Basa en 6 variables: edad >73 años, historia de stroke, glicemia a la admisión > 190, Cr > 1.5, lactato al ingreso > 5, grado de flujo TIMI <3 después de PCI. Puntaje máximo 9 puntos.
-Riesgo bajo: 0-2 puntos / mortalidad 31%
-Moderado: 3-4 puntos / mortalidad 63%
-Riesgo alto: 5-9 puntos / mortalidad 100%.

CENTRAL ILLUSTRATION Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction: IABP-SHOCK II Risk Score

Score	
Variable	Points
Age >73 years	1
History of stroke	2
Glucose >10.6 mmol/l (191 mg/dl)*	1
Creatinine >132.6 μmol/l (1.5 mg/dl)*	1
Arterial lactate >5 mmol/l*	2
TIMI flow grade <3 after PCI	2
Maximum	9

Risk categories	
Category	Points
Low	0-2
Intermediate	3/4
High	5-9



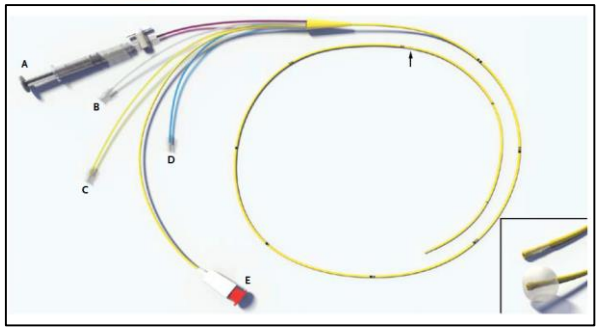
Pöss, J. et al. J Am Coll Cardiol. 2017;69(15):1913-20.

(J Am Coll Cardiol 2017;69:1913).

Monitoria UCI: PAC

The Effectiveness of Right Heart Catheterization in the Initial Care of Critically Ill Patients

Alfred F. Connors Jr, MD; Theodore Speroff, PhD; Neal V. Dawson, MD ; et al



Cohorte prospectiva de 5735 ptes UCI. (1989-1994). Asociación PAC en primeras 24 hr en UCI: supervivencia, LOS, intensidad del cuidado y costos.

Table 2.—Unadjusted Relationship of Right Heart Catheterization (RHC) to Outcomes for 5735 Critically Ill Patients*

Outcome	No RHC (n=3551)	RHC (n=2184)	P
Survival, No. (%)			
30 d	2463 (69.4)	1354 (62.0)	<.001
2 mo	2231 (62.8)	1190 (54.5)	<.001
6 mo	1906 (53.7)	1012 (46.3)	.001
Resource utilization†			
Total costs (× $1000)‡	74.3 [18.4, 37.1, 81.5]	131.9 [42.1, 81.7, 160.6]	<.001
Average TISS	28 [21, 27, 35]	35 [28, 35, 42]	<.001
Length of stay, d†			
ICU	10.3 [3, 6, 11]	15.5 [5, 9, 18]	<.001

Estudio observacional el PAC se asoció con aumento de mortalidad y uso de recursos

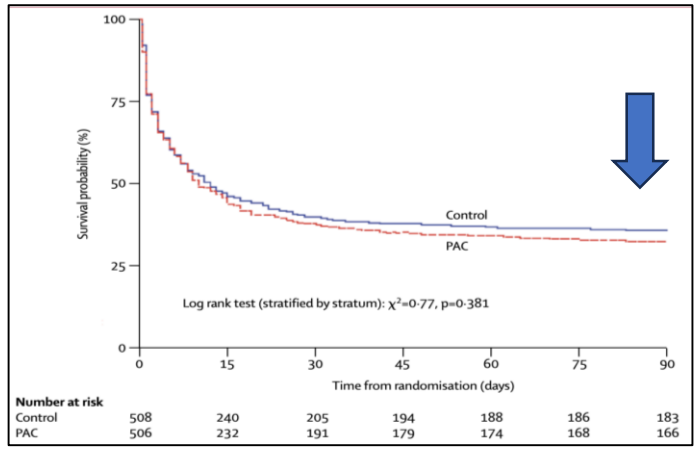
JAMA 1996;276(11):889

Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patients in intensive care (PAC-Man): a randomised controlled trial

*Sheila Harvey, David A Harrison, Mervyn Singer, Joanne Ashcroft, Carys M Jones, Diana Elbourne, William Brampton, Dewi Williams, Duncan Young, Kathryn Rowan, on behalf of the PAC-Man study collaboration**

- RTC 1041 ptes en 65 UCI en UK (519 PAC y 522 no PAC. 2001 a 2004. Diseño pragmático.
- Los resultados no evidencian ningún beneficio o perjuicio con el PAC.
- No se observó diferencia en la mortalidad hospitalaria
- Tampoco la duración de la estancia en la UCI o en el hospital, ni los días de soporte a órganos.

	Treatment group*		Hazard ratio (95% CI) (adjusted unless stated)	p
	PAC	Control		
Mortality				
Ultimate hospital mortality	346/506 (68%)	333/507 (66%)		0·39†
Unadjusted hazard ratio			1·07 (0·92–1·24)	0·40‡
Adjusted hazard ratio			1·09 (0·94–1·27)	0·25§
ICU mortality	304/506 (60%)	291/508 (57%)		0·37†
28-day mortality	314/506 (62%)	305/508 (60%)		0·52†
ICU length of stay (days)				
Survivors (median, IQR)	12·1 (6·2–22·3)	11·0 (5·7–21·0)		0·26¶
Non-survivors (median, IQR)	2·6 (0·7–8·4)	2·5 (0·8–7·2)		0·71¶
Hospital length of stay (days)				
Survivors (median, IQR)	34 (23–61)	40 (21–70)		0·43¶
Non-survivors (median, IQR)	3 (1–11)	3 (1–11)		0·90¶



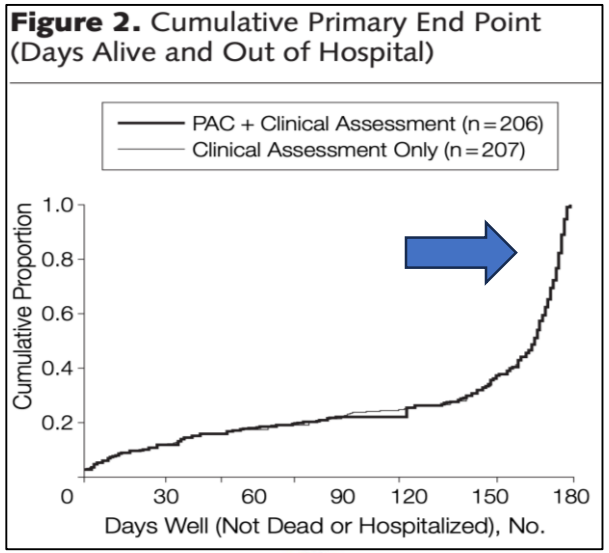
Lancet 2005; 366: 472–77

Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness

The ESCAPE Trial

Determinar PAC es seguro y mejora desenlaces en pte hospitalizados con síntomas severos y ICC recurrente. RCT, n=433, multicéntrico (2000-2003). Terapia guiada por clínica + PAC Vs clínica sola. Grupo de trabajo del Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre (NHLBI). EEUU – Canadá.

El Endpoint primario: días de vida fuera del hospital durante los primeros 6 meses



Terapias de reducción de sobrecarga de volumen por ICC llevó a mejoría de signos y síntomas o de presiones de llenado elevadas con y sin PAC.

Adición del PAC a juicio clínico incrementó eventos adversos, pero no aumentó hospitalización ni mortalidad.

JAMA. 2005;294:1625-1633

Cochrane Database of Systematic reviews | Review - Intervention

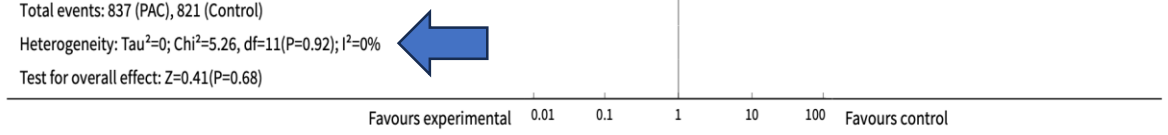
Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care

13 estudios (n=5686). **Desenlace primario:** Mortalidad
Desenlaces secundarios: LOS UCI y hospitalaria y costos. PAC Vs no PAC.

PAC no altera la mortalidad, tampoco LOS en UCI o los costos en UCI. Calidad de evidencia alta para mortalidad y LOS, baja para costos.

Analysis 1.1. Comparison 1 Combined mortality: PAC versus no PAC, Outcome 1 Combined mortality of all studies.

Study or subgroup	PAC n/N	Control n/N	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI	Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
Bender 1997	1/51	1/53		0.05%	1.04[0.07,16.18]
Berlauk 1991	1/68	2/21		0.07%	0.15[0.01,1.62]
Guyatt 1991	10/16	9/17		1.14%	1.18[0.66,2.12]
Harvey 2005	346/506	337/507		53.57%	1.03[0.94,1.12]
Isaacson 1990	1/49	0/53		0.04%	3.24[0.14,77.71]
Joyce 1990	0/21	0/19			Not estimable
NHLBI 2006	140/513	128/487		9.34%	1.04[0.85,1.27]
Pearson 1989	1/152	1/74		0.05%	0.49[0.03,7.68]
Rhodes 2002	46/96	50/105		4.69%	1.01[0.75,1.34]
Richard 2003	199/335	208/341		26.12%	0.97[0.86,1.1]
Sandham 2003	78/997	77/997		4.3%	1.01[0.75,1.37]
Shoemaker 1988	11/58	7/30		0.56%	0.81[0.35,1.88]
Valentine 1998	3/60	1/60		0.08%	3[0.32,28.03]
Total (95% CI)	**2922**	**2764**		**100%**	**1.01[0.95,1.08]**
Total events: 837 (PAC), 821 (Control)					
Heterogeneity: $Tau^2=0$; $Chi^2=5.26$, df=11(P=0.92); $I^2=0\%$					
Test for overall effect: Z=0.41(P=0.68)					



Complete Hemodynamic Profiling With Pulmonary Artery Catheters in Cardiogenic Shock Is Associated With Lower In-Hospital Mortality

- Investigar la asociación entre la obtención de datos Hdi con colocación temprana (antes de tMCS) de PAC y los resultados CS.
- El CSWG recopiló datos retrospectivos de pacientes (n=1414) con CS de 8 instituciones entre 2016 y 2019.
- MCS incluyeron IABP en 770 (54,5%), Impella en 410 (29%) y ECMO en 333 pacientes (23,6%).
- Los pacientes / según los estadios de SCAI y se analizaron por el grupo que utilizó el PAC (sin datos de PAC, datos incompletos y datos completos del PAC.

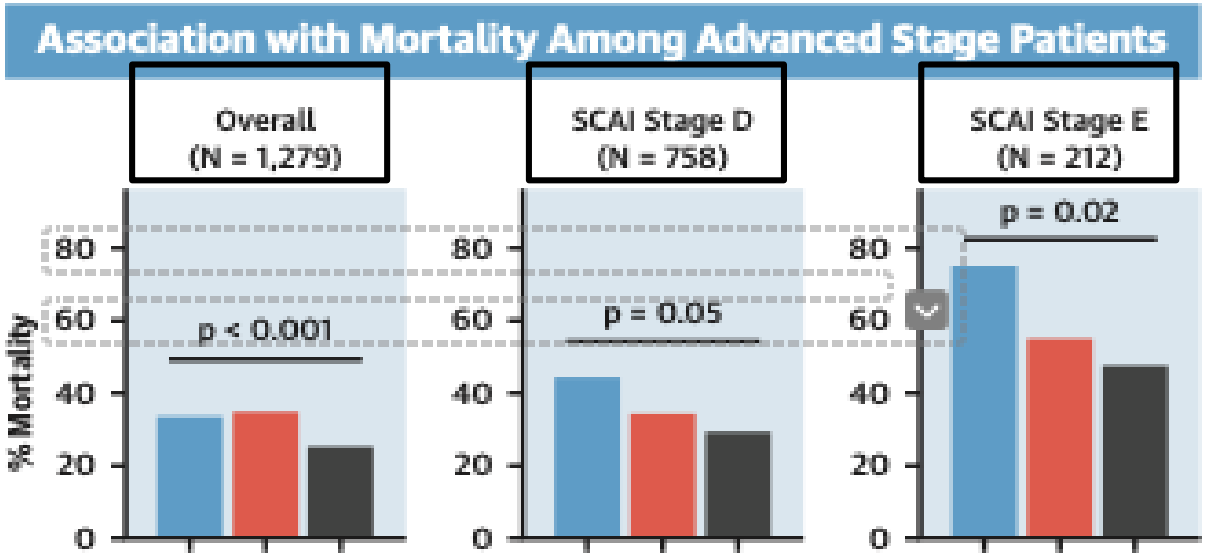
J Am Coll Cardiol HF 2020;8:903–13

Complete Hemodynamic Profiling With Pulmonary Artery Catheters in Cardiogenic Shock Is Associated With Lower In-Hospital Mortality

Registro multicéntrico en pacientes reales con CS en la era contemporánea del MCS. El uso de datos hemodinámicos completos derivados del PAC antes del inicio de la tMCS se asocia con mejor supervivencia. En AMI-CS / HF-CS.

No tener PAC se asoció con mayor mortalidad que tener una evaluación completa PAC en la cohorte general (OR ajustado: 1,57; IC del 95 %: 1,06 a 2,33).

PAM baja y una PVC alta se asocian significativamente con una mayor mortalidad.

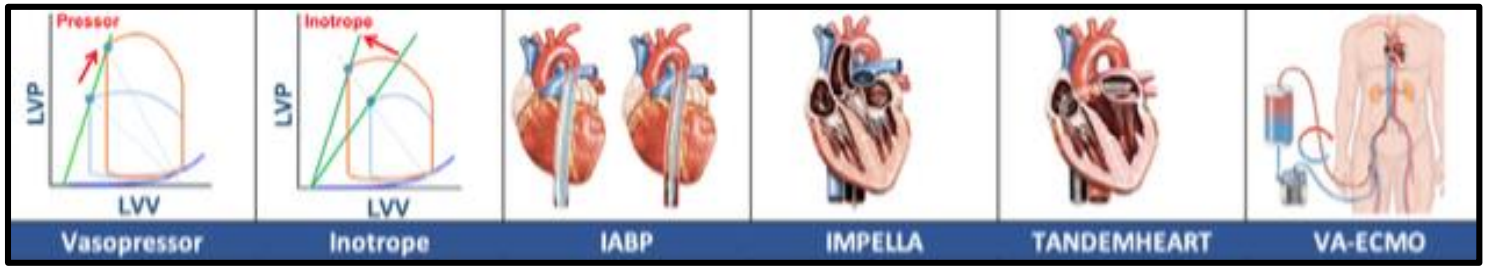


J Am Coll Cardiol HF 2020;8:903–13

Circulation

WHITE PAPER

Value of Hemodynamic Monitoring in Patients With Cardiogenic Shock Undergoing Mechanical Circulatory Support

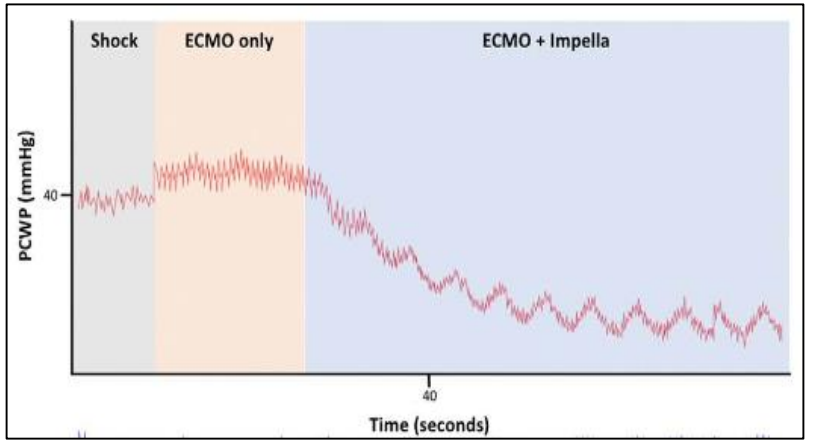


El PAC proporciona datos continuos para determinar la eficacia de las estrategias de soporte. Proporciona tendencias que, si se interpretan, pueden indicar una intensificación del cuidado.

IABP ➡ dispositivo Impella

ECMO ➡ ECMO + Impella

Impella ➡ Dispositivo de asistencia VD.

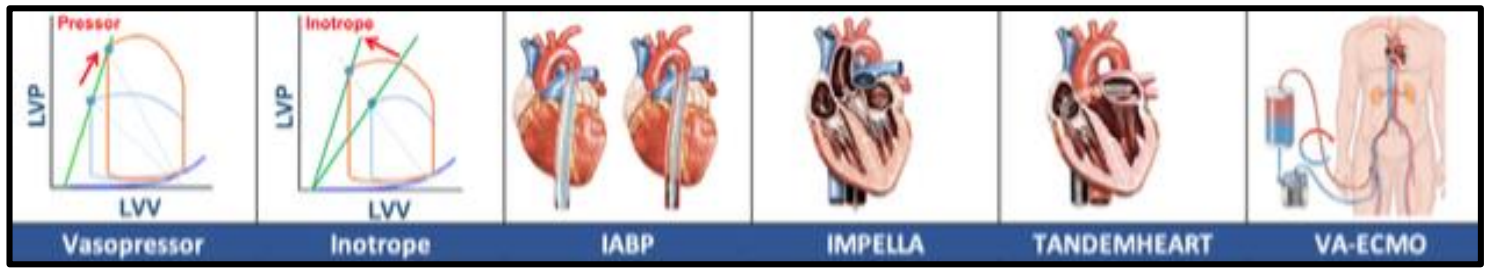


JACC 2020. HEART FAILURE VOL. 8, NO. 11:1184-1197

Circulation

WHITE PAPER

Value of Hemodynamic Monitoring in Patients With Cardiogenic Shock Undergoing Mechanical Circulatory Support



Recomendó PAC:

-CS que no se resuelve en 30 a 60 min con dosis recomendada de un inotrópico o vasopresor.

-Pacientes sometidos a MCS para monitorear la efectividad, optimizar ajustes MCS, evaluar la necesidad de escalada y el destete.

JACC 2020. HEART FAILURE VOL. 8, NO. 11:1184-1197

Pulmonary Artery Catheter Use and Mortality in the Cardiac Intensive Care Unit

- Uso PAC y asociación con mortalidad.
- Cohorte multicéntrica 2017-2021: 13618 admisiones 34 CICU
- 2583 CS / 2.719 (20,0 %) recibieron un PAC
- Dx más frecuentes: SCA (29,4%), HF (15,7%) y enfermedad valvular (7,8%).
- Excluyeron pacientes quirúrgicos
- tMCS se utilizó en el 36,9% de los casos de CS.

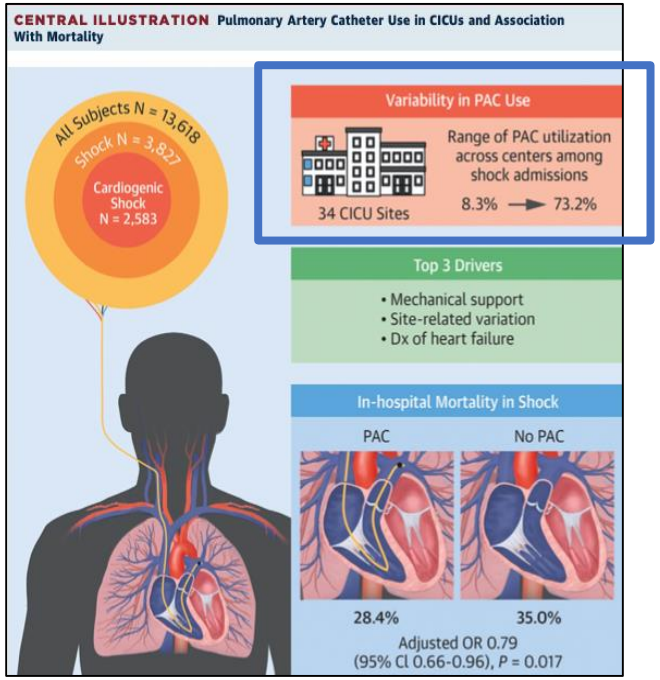
JACC 2023;VOL. 11, NO. 8:903-914

Pulmonary Artery Catheter Use and Mortality in the Cardiac Intensive Care Unit

- El uso de PAC entre admisiones con shock se asoció con menor mortalidad hospitalaria
- Asociación uso PAC y mayor supervivencia en CICU - Shock.

TABLE 4 Association Between PAC Use and In-Hospital Mortality[2]

	PAC Mortality	No PAC Mortality	Unadjusted OR (95% CI)	P Value	Adjusted[a] OR (95% CI)	P Value
Shock	497/1,751 (28.4)	726/2,076 (35.0)	0.73 (0.63-0.85)	<0.0001	0.79 (0.66-0.96)	0.017
Cardiogenic shock	371/1,436 (25.8)	366/1,147 (31.9)	0.74 (0.62-0.88)	0.001	0.88 (0.70-1.10)	0.25
Mixed shock	96/226 (42.5)	169/379 (44.6)	0.90 (0.64-1.27)	0.55	0.77 (0.50-1.17)	0.21
Other shock	30/89 (33.7)	191/550 (34.7)	0.96 (0.60-1.55)	0.87	0.73 (0.43-1.23)	0.23



JACC 2023;VOL. 11, NO. 8:903-914

PREDICT HF: Risk stratification in advanced heart failure using novel hemodynamic parameters

TABLE 2 Multivariate analyses of hemodynamic variables.

	OR	95% CI		*p* Value
Multivariable analysis Model-I				
AoPI (0.2 units decrease)	1.07	1.04	1.10	<.001
PAPI (0.2 units decrease)	0.98	0.97	1.00	.0267
CPO (0.1 units decrease)	1.31	1.21	1.42	<.001

Parámetros hemodinámicos avanzados:

- Gasto de poder cardíaco. CPO = PAM X GC / 451 (bajo < 0.6), se correlaciona fuertemente con la mortalidad intrahospitalaria en CS relacionado a IAM.
- Índice de potencia cardiaca. IPC = (PAM-PVC) x IC / 451. VN 0.5-0.7 W m2. Valores < 0.5, se asocian con mayor mortalidad
- Índice pulsatilidad AP. PAPi = PAS – PAD / PVC, (<1.7), un predictor significativo de muerte u hospitalización a los 6 meses y predice falla VD y necesidad de asistencia VD.
- Índice de pulsatilidad Ao. AoPI = PAS- PAD / PCWP, (> 1.45) en pacientes con HF en estadio D y mayor de 2,9 en la cohorte ESCAPE, se asoció con un menor riesgo de muerte y necesidad de LVAD o HT a los 30 días y 6 meses, respectivamente.

Clin Cardiol. 2024;47:e24277.

CLINICAL ARTICLE

CLINICAL CARDIOLOGY WILEY

PREDICT HF: Risk stratification in advanced heart failure using novel hemodynamic parameters

Datos observacionales sugieren que es útil aplicar Hdi para caracterizar:

- Fenotipo del CS
- Evaluar la gravedad del shock
- Orientar decisiones sobre escalación y retiro del tMCS UCI
- Parámetros avanzados: CPO, IPC, PAPi, AoPI.

Clin Cardiol. 2024;47:e24277.

PAC in CS Trial (PACCS)

- Es un ensayo multicéntrico, aleatorizado, que evaluará la hipótesis de que la evaluación Hdi temprana (dentro de las 6 horas posteriores a la aleatorización) con PAC + manejo estándar reduce la mortalidad en comparación con el manejo estándar sin PAC.

FENOTIPOS

Variables Hemodinamicas	CS con Dominancia VI	CS con Dominancia VD	CS con dominancia Biventricular
PAS (Presion Arterial Sistolica)	< 90	< 90	< 90
PVC	< 14	> 14	> 14
PCWP	> 18	Normal	Variable o > 18
PVC/PCWP	< 0.8	> 0.8	> 0.8
PAPi =(PPS-PPD)/PVC	> 1.7	< 1.7	Variable o < 1.7
IC L/min/m²	< 2.2	< 2.2	< 2.2
CPO (gasto de poder Cardiaco)	< 0.6	< 0.6	< 0.6
IPC (Indice de poder Cardiaco)	< 0.5	< 0.5	< 0.5
IRVS (indice de resistencia vascular sistemica)	> 2400 seg/m²	> 2400 seg/m²	> 2400 seg/m²
RVEF (Fraccion de eyeccion de VD)	Normal o Bajo	< 30%	< 30%
FEVI (Fraccion de eyeccion VI)	< 40%	Normal o Bajo	< 40%

JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.
Clin Cardiol. 2024;47:e24277.

TERAPIA MEDICA FARMACOLOGICA

- Aliviar la congestión ➡ isquemia microcirculatoria
- Optimizar el desempeño cardiaco, Mejorar perfusión de órganos.
- Presión perfusión orgánica. PPO = PAM – PVC > 60. Cuando < 60 se relaciona LRA y mortalidad

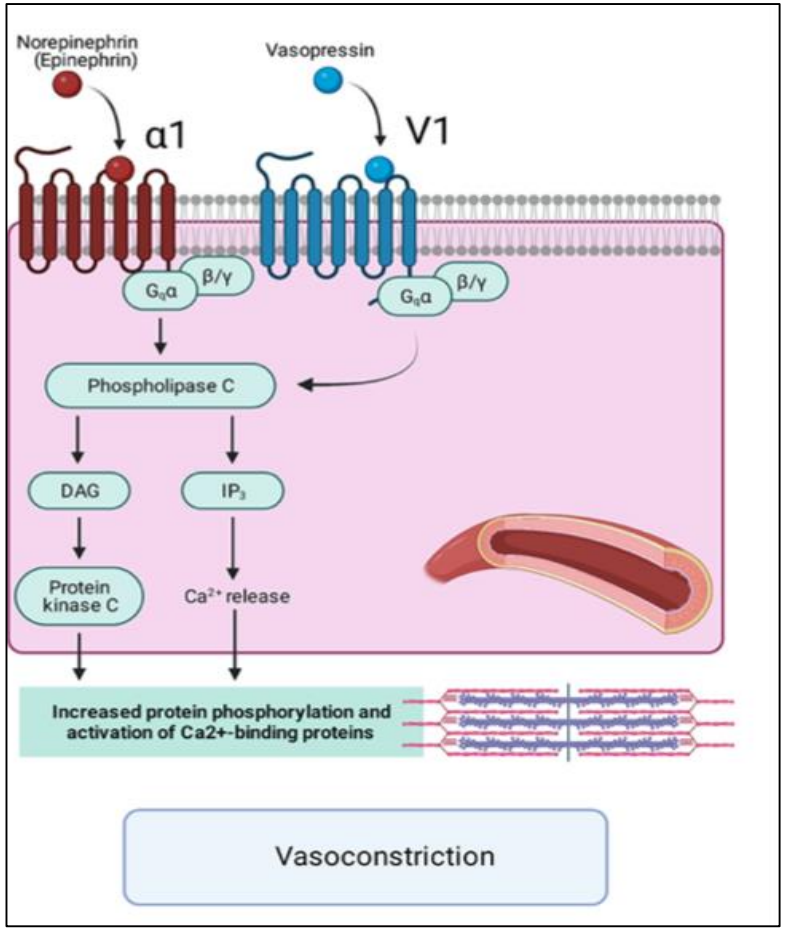
↳ Vasopresores e inotrópicos

Efectos adversos: incluidas arritmias, > VO2 del miocardio.
Recomendación: Utilicen en la dosis más baja posible para mantener PP adecuada y duración más corta posible.

JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.

Vasopresores adrenérgicos

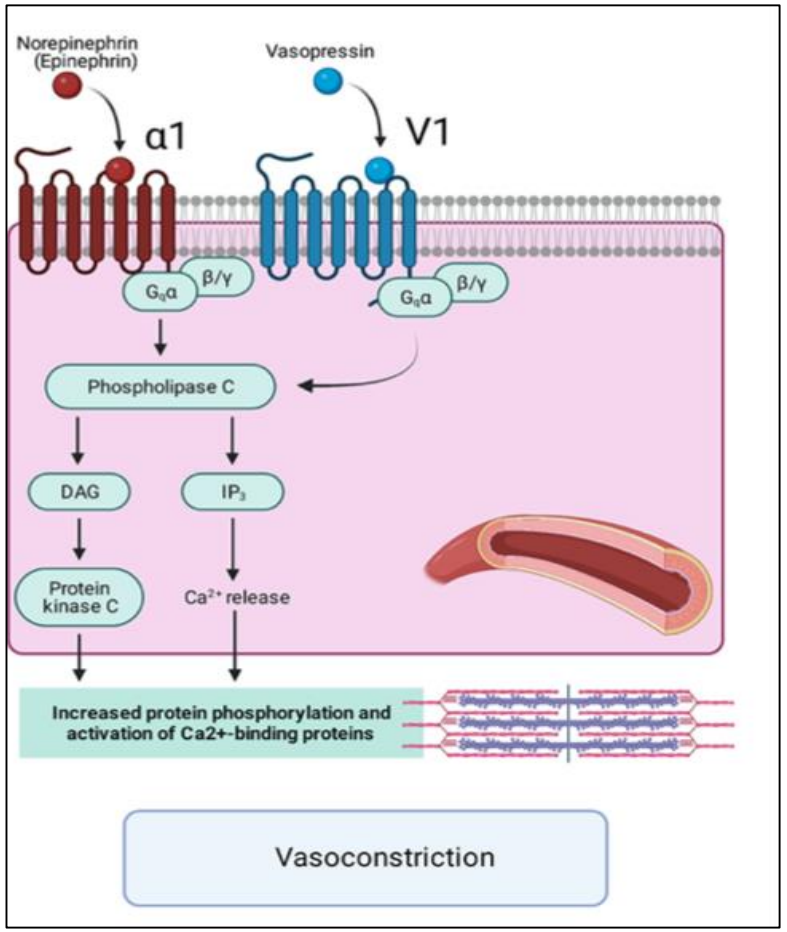
- Dopamina, Epinefrina y NE generan VC al unirse al R-adrenérgico α-1, acoplado al sistema de proteina G (Gq).
- Activa la Fosfolipasa C
- Estimula formación 2 segundos mensajeros: DAG – IP3
- Libera Ca2+
- Aumenta la interacción de proteina contractiles ML vascular.



European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

Vasopresores no adrenérgicos

- Vasopresina generan VC al unirse al R V-1, acoplado sistema de proteina G (Gq).
- Activa la Fosfolipasa C
- Estimula la formación de 2 segundos mensajeros: DAG – IP3
- Libera Ca2+
- Aumenta la interacción de proteina contractiles ML vascular.



European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

VASOPRESINA

- Sin propiedades crono ni inotrópicas.
- Aumenta la TFG. Las arteriolas renales eferentes presentan una mayor densidad de receptores de vasopresina que las arteriolas renales aferentes
- Incrementa sensibilidad vascular a la noradrenalina
- Reduce la producción de óxido nítrico (NO)
- Dosis elevadas: isquemia miocárdica y/o esplácnica

European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

Inhibidores NO sintetasa.

Tilarginina y MB

La inhibición NOS y la GCs, aumenta el GMPc y evita la formación de NO, disminuye la VD

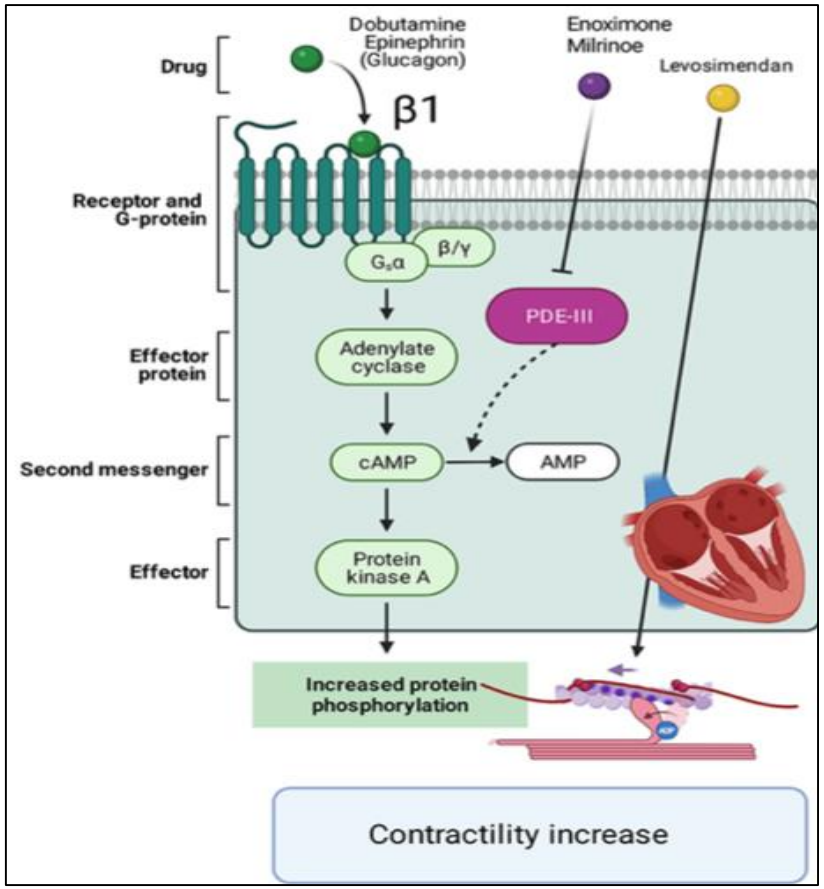
- Actividad excesiva NOS provoca altos niveles NO
- VD sistémica inadecuada
- Hipoperfusión sistémica
- Depresión miocárdica.

European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

INOTROPICOS CALCITROPOS

Dobuta, Epinefrina y NE

- Aumentan contractilidad al unirse al R-adrenérgico β-1, acoplado sistema proteina G (Gs).
- Activa la Adenilciclasa
- Estimula formación AMPc - PKA
- Aumenta Ca2+ citosólico
- Aumenta la interacción de proteinas contractiles cardiacas

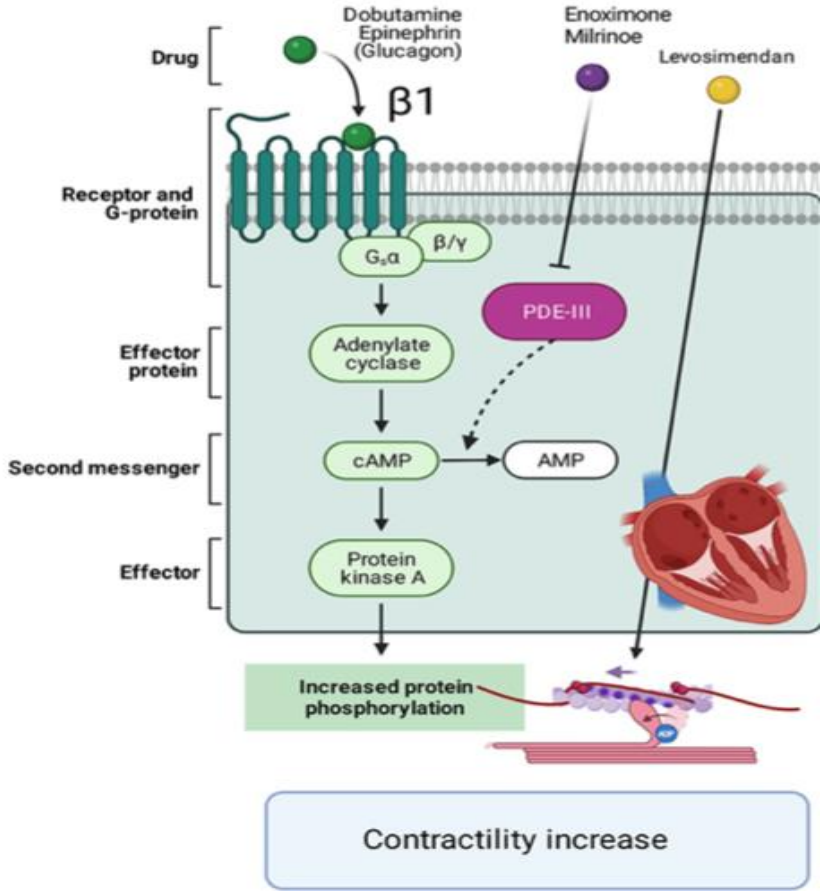


European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

INOTROPICOS CALCITROPOS

Milrrinone

- Aumentan la contractilidad al inhibir la PDE-III
- Aumenta niveles de AMPc - PKA
- Aumenta Ca2+ citosólico
- Aumenta la interacción de proteina contractiles cardiacas



European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

LEVOSIMENDAN

- Actúa sobre la troponina C, sensibiliza el complejo troponina – tropomiosina
- Favoreciendo la unión cruzada actina-miosina y la contracción miocárdica
- Abre canales de K+ dependientes de ATP en los miocitos y células ML vasculares con vasodilatación periférica
- Inhibidor de la PDE-III.

European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

EVIDENCIA

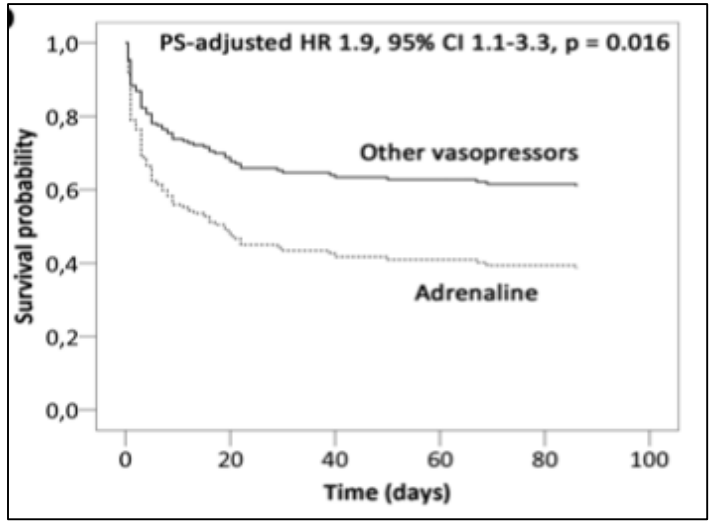
Estudio CardShock.

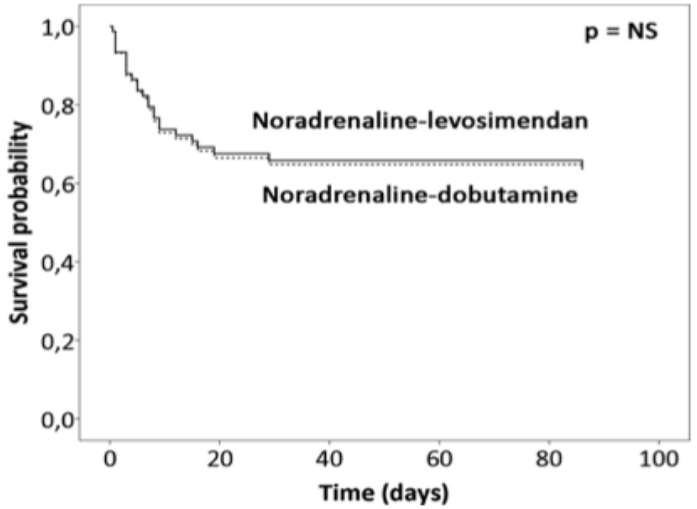
- Estudio multinacional incluyó prospectivamente a 219 pacientes CS. Endpoint primario fue mortalidad a los 90 días
- Modelo de RG demostró que solo la epinefrina se asociaba de forma independiente con aumento de la mortalidad: OR 5,3; IC del 95 % 1,88-14,7; p = 0,002.

- Epinefrina se asoció con una mayor mortalidad a los 90 días.

RESEARCH Open Access

Current real-life use of vasopressors and inotropes in cardiogenic shock - adrenaline use is associated with excess organ injury and mortality





Mebaza A, et al. Crit Care 2016;20:208.

EVIDENCIA

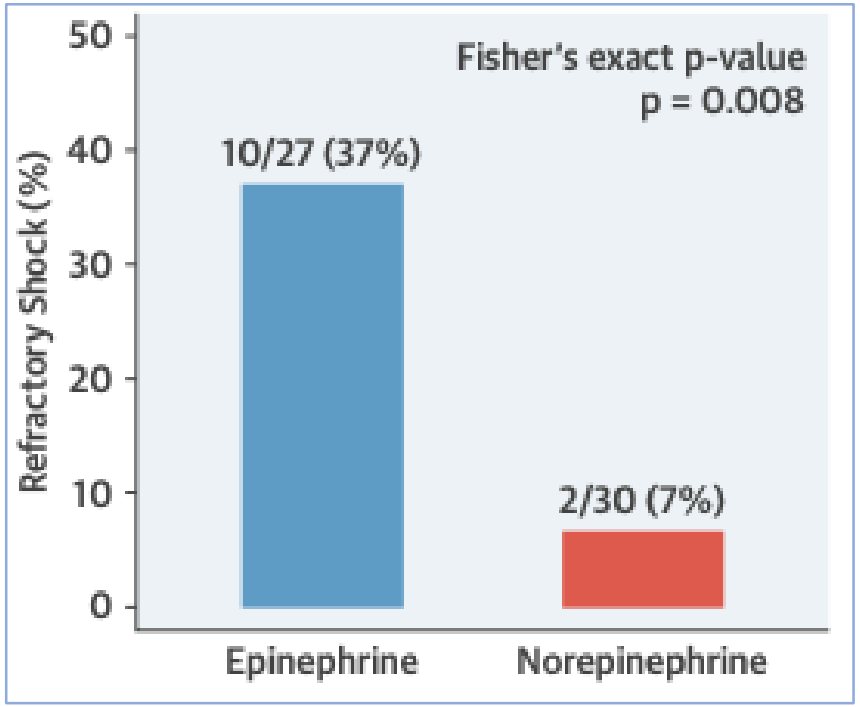
Comparación NE con epinefrina, OptimaCC

RTC 9 UCI Francesas multicéntrico. N = 57 pacientes, con IAM-SC a estos dos agentes.

- Ambos fármacos aumentaron PAM – IC - IPC
- Tratados con epinefrina:

- Mas acidosis láctica prolongada
- Aumentos marcados y sostenidos del doble producto cardíaco, VO2.
- Mas Shock refractario

Epinephrine Versus Norepinephrine for Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction



Levy, B. Mebaza A, et al. J Am Coll Cardiol. 2018;72(2):173–82

EVIDENCIA

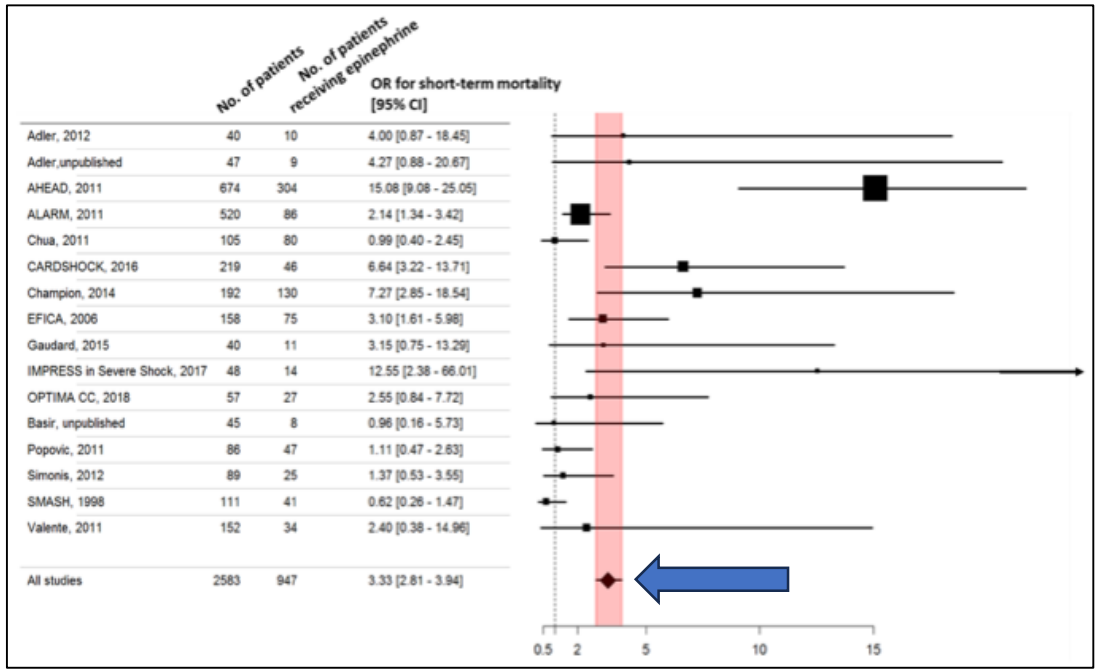
Metaanalisis Epinefrina vs otros presores

En todas las cohortes (n = 16), el riesgo de muerte fue mayor en ptes tratados con epinefrina (odds ratio: 3,3; IC del 95 %: 2,8-3,9) en comparación con los pacientes tratados con otros fármacos.

Mortalidad fue significativamente mayor

SYSTEMATIC REVIEW

Epinephrine and short-term survival in cardiogenic shock: an individual data meta-analysis of 2583 patients



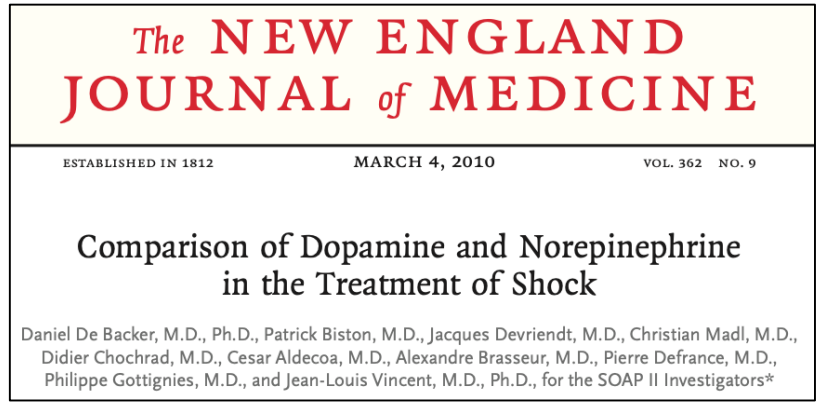
Intensive Care Med (2018) 44:847–856

VASOPRESORES

NO DOPAMINA

- Dopamina fue comparada con la NE en estudio SOAP II (Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients II), diferentes tipos shock (incluido CS).
- Metanálisis PRISMA, incluyó solo pacientes CS

En ambos demostró un mayor efecto proarrítmico e incremento de mortalidad en el **grupo dopamina**


The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812 MARCH 4, 2010 VOL. 362 NO. 9

Comparison of Dopamine and Norepinephrine in the Treatment of Shock

Daniel De Backer, M.D., Ph.D., Patrick Biston, M.D., Jacques Devriendt, M.D., Christian Madl, M.D., Didier Chochrad, M.D., Cesar Aldecoa, M.D., Alexandre Brasseur, M.D., Pierre Defrance, M.D., Philippe Gottignies, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., for the SOAP II Investigators*

N Engl J Med 2010;362:779-89.

Dopamine versus norepinephrine in the treatment of cardiogenic shock

A PRISMA-compliant meta-analysis

Rui et al. Medicine (2017) 96:43

VASOPRESINA

Poca evidencia

Effect of *Vasopressin* on Hemodynamics in Patients With Refractory Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction

- Estudio retrospectivo con 36 ptes que presentaban AMI-CS refractario.
- Administración de vasopresina aumentó la PAM de 56 a 73 mmHg a la hora ($p<0,001$) y la mantuvo estable durante 24 hr, sin modificar la PCWP, el IC, la diuresis, ni la necesidad de otros fármacos inotrópicos.

***Am J Cardiol* 2005;96:1617–1620.**

VASOPRESINA

- Alternativa con taquicardia, HPT pulmonar y obstrucción dinámica del TSVI, ya que un vasopresor con propiedades inotrópicas, como la NE, podría ser perjudicial, puesto que pudiera empeorar la obstrucción y comprometería aún más el flujo sistémico.
- Segundo vasopresor para ahorrar catecolamina
- Faltan de datos concluyentes sobre su uso en CS.

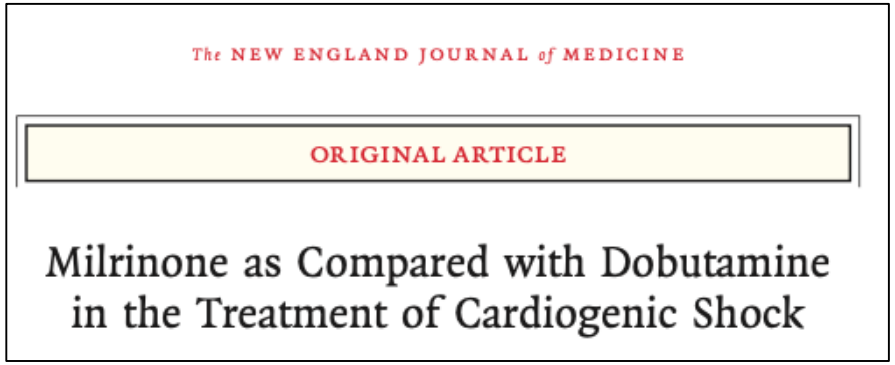
European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

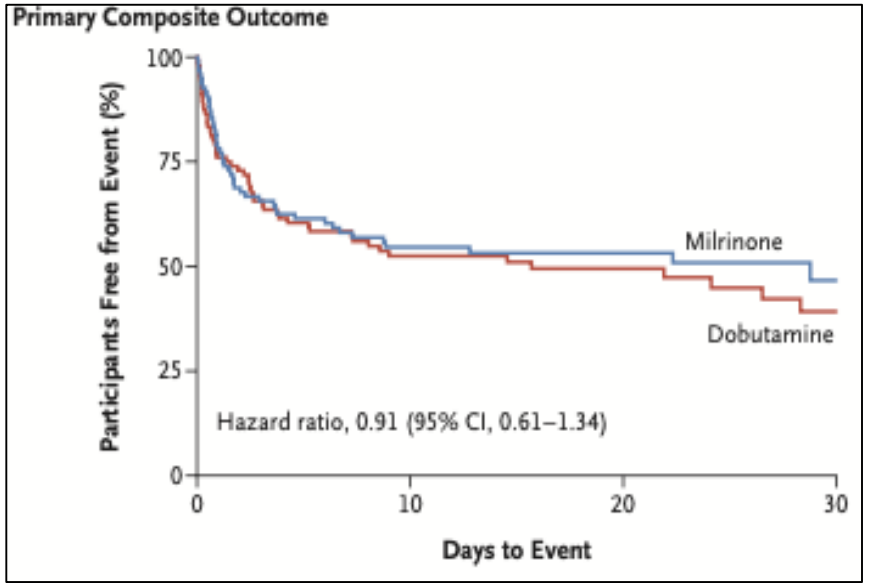
EVIDENCIA DE INOTROPICOS

Estudio DOREMI Dobuta - Milrri

- Ensayo controlado aleatorizado 192 ptes
- Dobutamina Comparada con Milrinona en SC
- No diferencias significativas en el resultado primario. Combinación de los siguientes eventos: muerte hospitalaria por cualquier causa, parada cardíaca con reanimación exitosa, MCS, IAM no fatal, ACV, TRR.

Mostró resultados neutrales.





N Engl J Med 2021;385:516–525.

EVIDENCIA DE INOTROPICOS

Metaanálisis

- El milrinone se asoció con una menor mortalidad en pacientes con HF aguda, pero no en CS.
- Principalmente incluyó estudios observacionales.
- No conclusiones definitivas en el contexto SC.

Meta-analysis Comparing the Efficacy of Dobutamine Versus Milrinone in Acute Decompensated Heart Failure and Cardiogenic Shock

Curr Probl Cardiol 2023;48:101245.

EVIDENCIA DE INOTROPICOS

Milrrinone – Dobutamina

Clinical Study

Comparative Effectiveness and Safety Between Milrinone or Dobutamine as Initial Inotrope Therapy in Cardiogenic Shock

- Análisis retrospectivo 73 en pts con SC, principalmente después de Cx cardíaca
- No se encontraron diferencias entre milri y dobuta en el tiempo hasta la resolución del SC. La dobutamina se vio limitada por arritmias
- El milri se asoció con más hipotensión.

Mostró resultados neutrales.

J Cardiovasc Pharmacol Ther 2019;24:130–138.

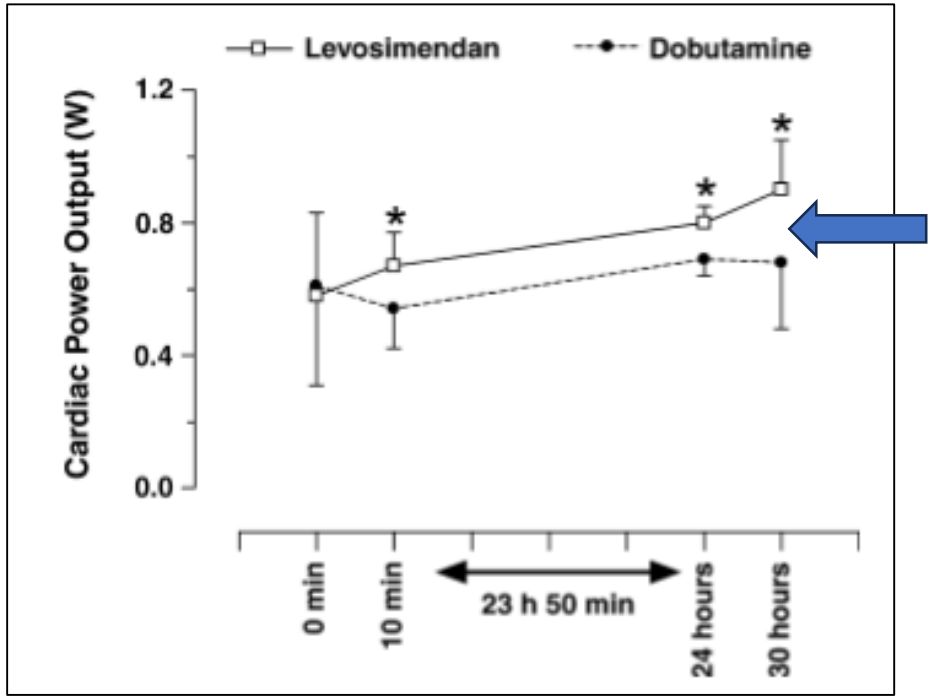
EVIDENCIA DE INOTROPICOS

Levo poca evidencia

- Pequeño ensayo aleatorizado, 22 ptes con AMI-CS fueron asignados aleatoriamente a levosimendán o dobutamina.
- Levo aumento significativamente la CPO a las 24 h, más que la dobuta
- Disminución en la PCWP fue similar.
- No se observaron cambios adicionales en la PAS, ni efectos secundarios graves

ELSEVIER
European Journal of Heart Failure 8 (2006) 723 – 728
The European Journal of Heart Failure
www.elsevier.com/locate/ejheart

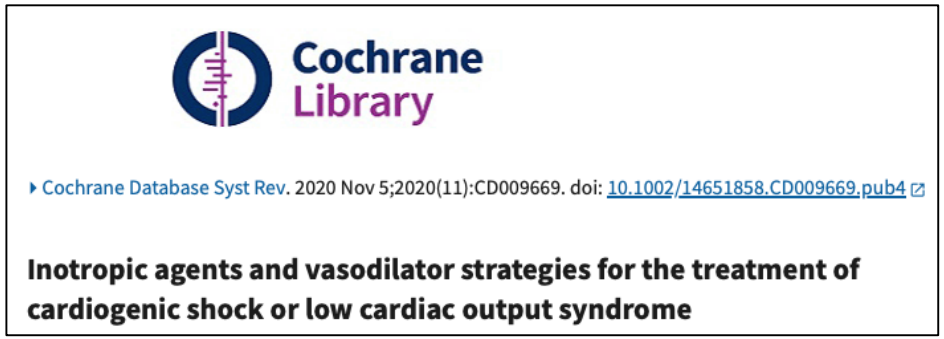
Cardiogenic shock after primary percutaneous coronary intervention: Effects of levosimendan compared with dobutamine on haemodynamics



Eur J Heart Fail 2006;8:723–728.

EVIDENCIA DE INOTROPICOS

- Metanálisis Cochrane, incluyó 19 ensayos aleatorizados con pacientes con CS o SBG
- No se observó un beneficio del levo frente a la dobuta, la enoximona o el placebo.
- Calidad general de la evidencia fue limitada, con un alto riesgo de sesgo e imprecisión.
- No se pudieron extraer conclusiones sobre la superioridad de ninguna terapia sobre otra.



Cochrane Database Syst Rev 2020;11:CD009669

EVIDENCIA

- Guías ESC y las guías de la AHA/American College of Cardiology. Recomiendan la NE como vasopresor de primera elección en el CS.
- Probablemente Vasopresina segunda línea.
- La selección del agente vasopresor y/o inotrópico debe tener en cuenta las características fenotípicas, el perfil hemodinámico y la gravedad de hipotensión.

2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the management of HF.
***J Card Fail* 2022;28:e1 – e167**
***Curr Opin Crit Care* 2021;27:426–432.**
European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

EVIDENCIA

CARDIOGENIC SHOCK

Inadequate cardiac output
PLUS
Clinical signs of hypoperfusion
AND/OR
Biochemical manifestations of hypoperfusion

Few evidence-based data

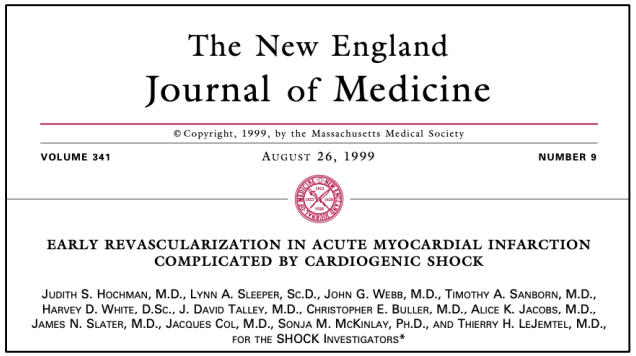
AMI-CS	ADHF-CS	RV-predominant CS
First-line therapy: ☞ Norepinephrine (if hypotension prevails) ☞ Dobutamine OR Milrinone OR Levosimendan (if CS «normotensive») Second-line therapy: ☞ Norepinephrine + Dobutamine/Levosimendan	First-line therapy: ☞ Norepinephrine (if hypotension prevails) ☞ Dobutamine OR Milrinone OR Epinephrine + Sodium Nitroprusside OR Levosimendan (if CS «normotensive») Second-line therapy: ☞ Norepinephrine + Dobutamine/Levosimendan	First-line therapy: ☞ Norepinephrine (if hypotension prevails) ☞ Milrinone OR Levosimendan (if CS «normotensive») Second-line therapy: ☞ Norepinephrine + Milrinone/Levosimendan/Dobutamine

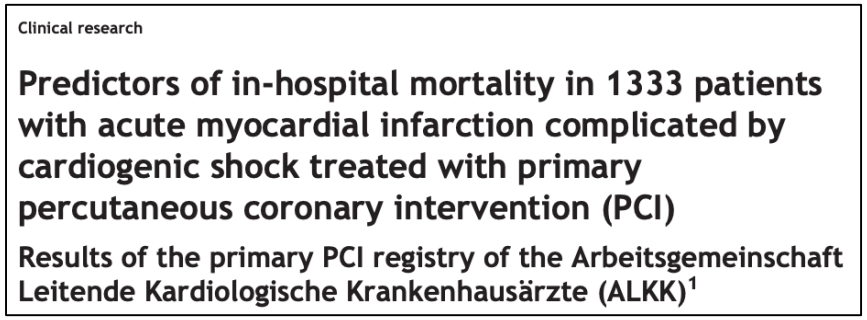
European Journal of Heart Failure (2024) 26, 411–431

AMI-CS

Estrategia invasiva temprana en CS con AMI.

- Estudio SHOCK. Estrategia invasiva temprana (PCI o CABG dentro 12 h) vs. Estabilización médica. Mortalidad a 30 días no fue significativamente menor (47%vs 56% p 0.11) pero a los 6 y 12 meses fue significativamente menor.
- ALKK Registry. 80 centros Alemania. Relación entre PCI temprana y menos mortalidad.
- Estudio CULPRIT-SHOCK. La PCI primaria del vaso culpable reduce riesgo de muerte y fallo renal a 30 días.





PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock

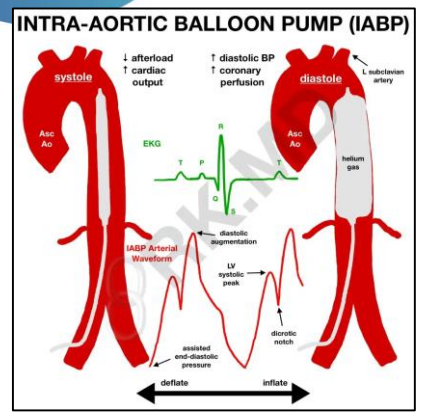
Demuestra un beneficio clínico significativo.

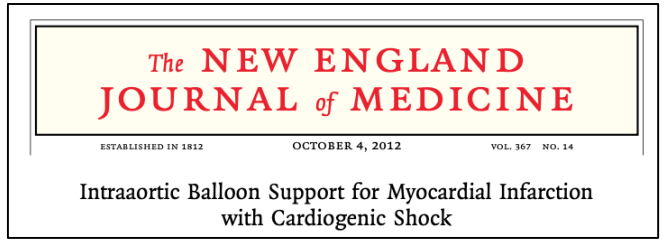
NEJM 1999;341:625-634.
Eur Heart J 2004;25:322.
NEJM 2017;377:2419.

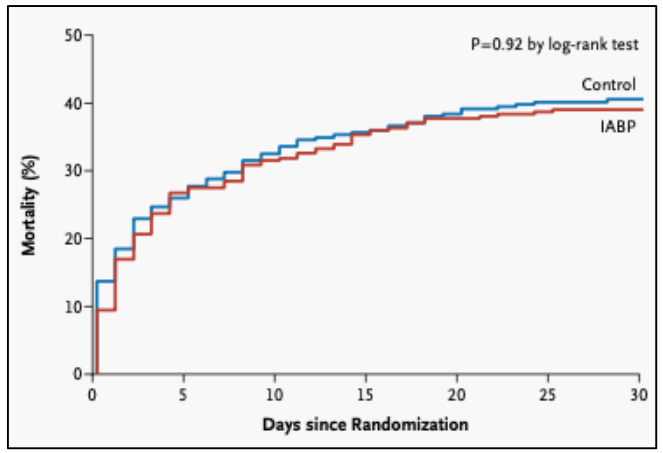
Soporte circulatorio mecánico

IABP

- Incrementa poco el Gc (500-800 ml/min/m^2).
- **IABP-SHOCK II.** Estudio multicéntrico, prospectivo, que aleatorizó a 600 ptes con AMI-CS a IABP (grupo BCIA, 301 pacientes) o no (grupo control, 299 pacientes).
- Implantación de IABP en CS después de PCI no encuentra diferencias en mortalidad a 30 días. Ni seguimiento a 1 año.
- Hay datos de IABP + ECMO: mejoría en supervivencia.







Recomendación de nivel B de clase III en guías de la ESC

NEJM 2012. 367;14:1287
Lancet 2013. IABP-SHOCK II

Soporte circulatorio mecánico

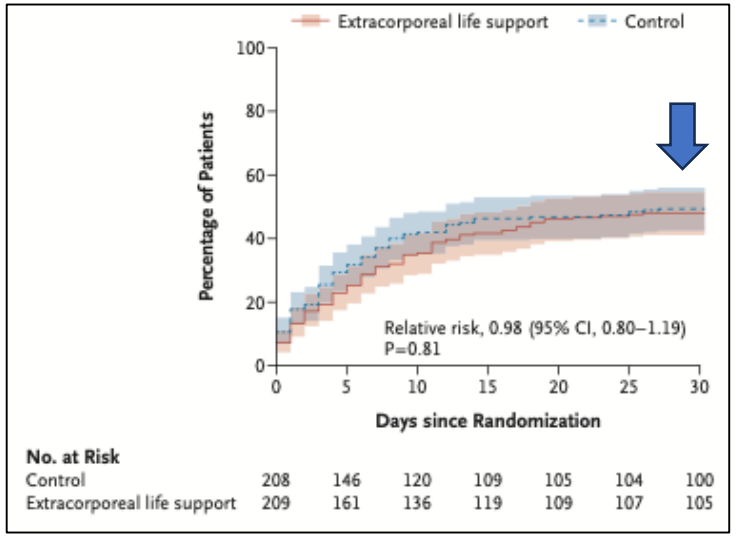
ECMO-VA: ECLS-SHOCK

- Ensayo abierto, multicéntrico, aleatorizado (Alemania y Eslovenia).
- Objetivo principal: determinar si ptes con AMI-CS (estadio C, D o E de SCAI, con RVM se beneficiarían de ECMO-VA temprano en comparación con el tratamiento médico habitual solo.
- Desenlace primario fue la muerte cualquier causa a los 30 días. Ocurrió en 47,8% en grupo ECLS y en 49% en el grupo control (RR, 0,98; IC del 95%), 0,80 a 1,19; P = 0,81)

ORIGINAL ARTICLE

Extracorporeal Life Support in Infarct-Related Cardiogenic Shock

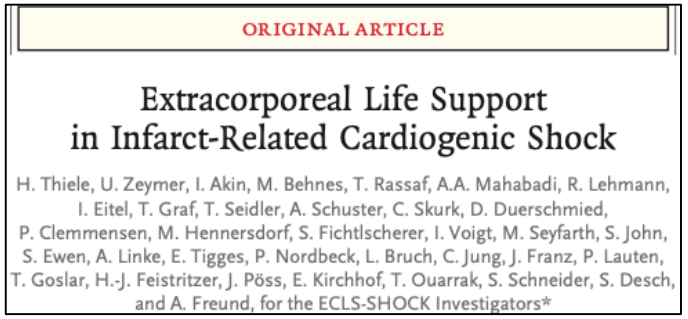
H. Thiele, U. Zeymer, I. Akin, M. Behnes, T. Rassaf, A.A. Mahabadi, R. Lehmann, I. Eitel, T. Graf, T. Seidler, A. Schuster, C. Skurk, D. Duerschmied, P. Clemmensen, M. Hennersdorf, S. Fichtlscherer, I. Voigt, M. Seyfarth, S. John, S. Ewen, A. Linke, E. Tigges, P. Nordbeck, L. Bruch, C. Jung, J. Franz, P. Lauten, T. Goslar, H.-J. Feistritzer, J. Pöss, E. Kirchhof, T. Ouarrak, S. Schneider, S. Desch, and A. Freund, for the ECLS-SHOCK Investigators*



Ensayo ECLS-SHOCK. NEJM 2023;589(14):1286-1297

Soporte circulatorio mecánico

ECMO-VA: ECLS-SHOCK



ORIGINAL ARTICLE

Extracorporeal Life Support in Infarct-Related Cardiogenic Shock

H. Thiele, U. Zeymer, I. Akin, M. Behnes, T. Rassaf, A.A. Mahabadi, R. Lehmann, I. Eitel, T. Graf, T. Seidler, A. Schuster, C. Skurk, D. Duerschmied, P. Clemmensen, M. Hennersdorf, S. Fichtlscherer, I. Voigt, M. Seyfarth, S. John, S. Ewen, A. Linke, E. Tigges, P. Nordbeck, L. Bruch, C. Jung, J. Franz, P. Lauten, T. Goslar, H.-J. Feistritzer, J. Pöss, E. Kirchhof, T. Ouarrak, S. Schneider, S. Desch, and A. Freund, for the ECLS-SHOCK Investigators*

Seguridad:

- Hemorragia moderada o grave en 23,4% de ptes del grupo ECLS y en el 9,6% de los del grupo control (RR, 2,44; IC del 95%, 1,50 a 3,95)
- Complicaciones vasculares ocurrieron en el 11,0% ECLS y el 3,8% control (RR, 2,86; IC del 95%, 1,31 a 6,25).

ECMO temprano de rutina no fue superior al tratamiento médico habitual.
ECMO se asoció, más complicaciones: hemorragias y eventos vasculares periféricos.

Ensayo ECLS-SHOCK. NEJM 2023;589(14):1286-1297

LM Instruments S.A. Clínica El Rosario minerva medical Baxter

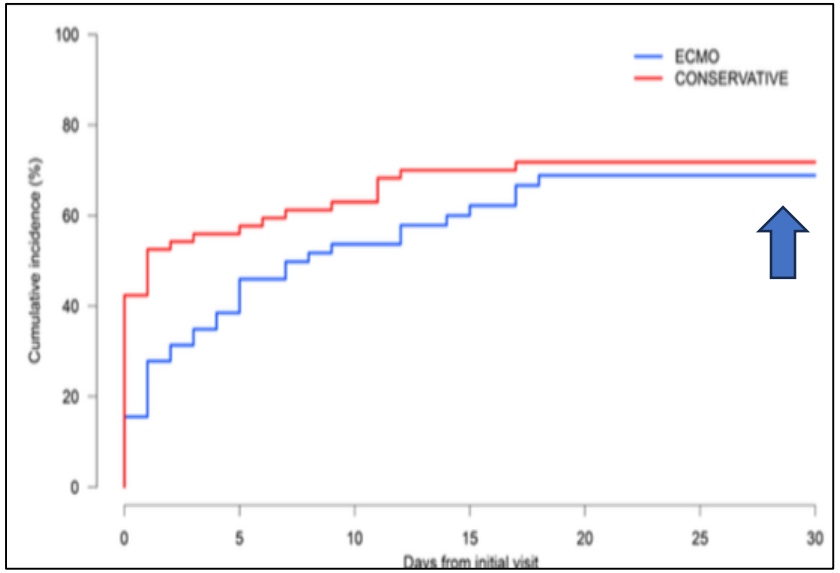
Soporte circulatorio mecánico

Ensayo ECMO-CS

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Therapy of Cardiogenic Shock: Results of the ECMO-CS Randomized Clinical Trial

- El ensayo multicéntrico ECMO-CS, incluyó 122 ptes CS grave (4 centros Rep Checa).
- Asignados aleatoriamente a recibir VA-ECMO de forma inmediata o tratamiento estándar.
- No mostró superioridad VA-ECMO con respecto a un criterio de valoración compuesto de muerte todas las causas, paro e implementación de otro MCS a los 30 días.



ECMO-CS RCT. Circulation 2023; 147:454-64

Soporte circulatorio mecánico

Impella

- Impella es una mMFP. Catéter que extrae sangre del VI, la eyecta a la Ao ascendente. Descarga VI.
- Introduce retrógradamente por vía femoral hasta el VI a través de Vao.
- Soporte univentricular, eficacia depende de una función VD conservada.
- El primer dispositivo: el Impella LP 2.5, alcanzaba flujo hasta 2,5 l/min.
- Impella CP, que proporciona flujos de hasta 4.3 l/min.
- Impella 5.5, que proporciona un flujo de hasta 5.5 l/min.

Eco, PFDVI, lactato y signos clínicos de HF pueden ayudar a identificar

Curr Opin Crit Care 2025, 31:464–472

Soporte circulatorio mecánico

Ventajas de Descargar VI

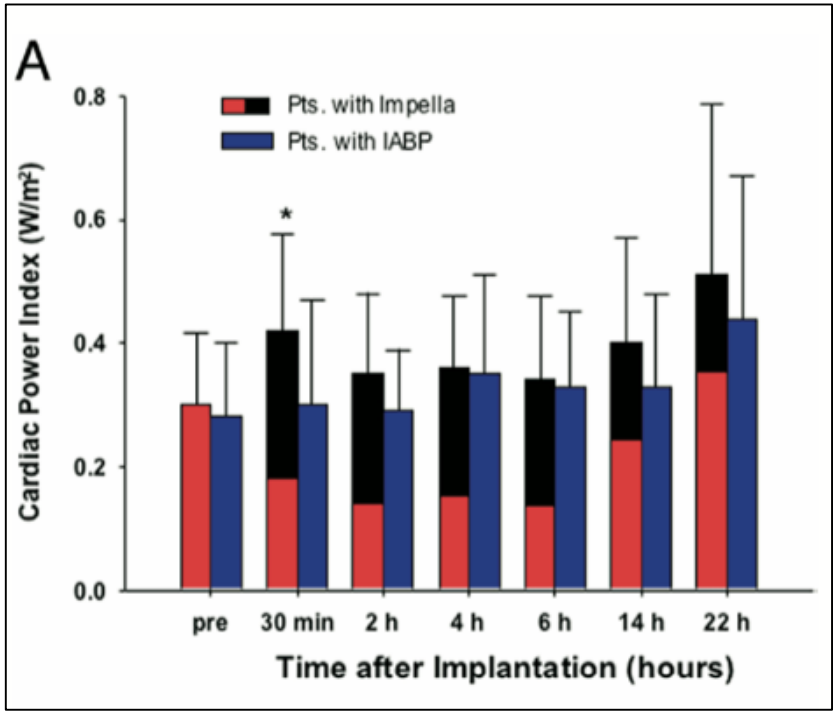
- PFDVI elevada, asociado con pobre supervivencia ptes con AMI-CS.
- Disminución de PFDVI reduce la TM de pared del VI. Mejora VO2.
- Ventajas VI debilitado: alivio la distención VI, reducir la PFDVI y disminuye tamaño del IAM modelos animales.
- Descarga del VI por sí sola, antes de PCI, proporciona un mecanismo de protección.

Curr Opin Crit Care 2025, 31:464–472

Evidencia Impella

- Estudio ISAR-SHOCK, realizado en 2008, aleatorizó 1:1 a un total de 25 pacientes con CS para recibir Impella LP 2.5 o IABP.
- El endpoint primario: aumento del IPC a los 30 min del implante. Se alcanzó con mayor frecuencia en el grupo de Impella.
- No se observaron diferencias significativas en la mortalidad a los 30 días.

A Randomized Clinical Trial to Evaluate the Safety and Efficacy of a Percutaneous Left Ventricular Assist Device Versus Intra-Aortic Balloon Pumping for Treatment of Cardiogenic Shock Caused by Myocardial Infarction

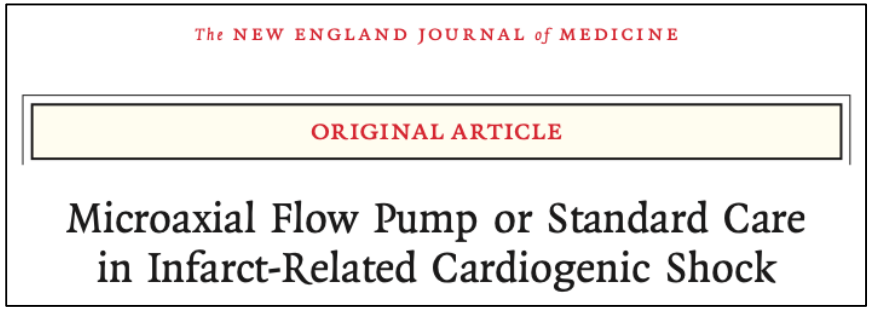


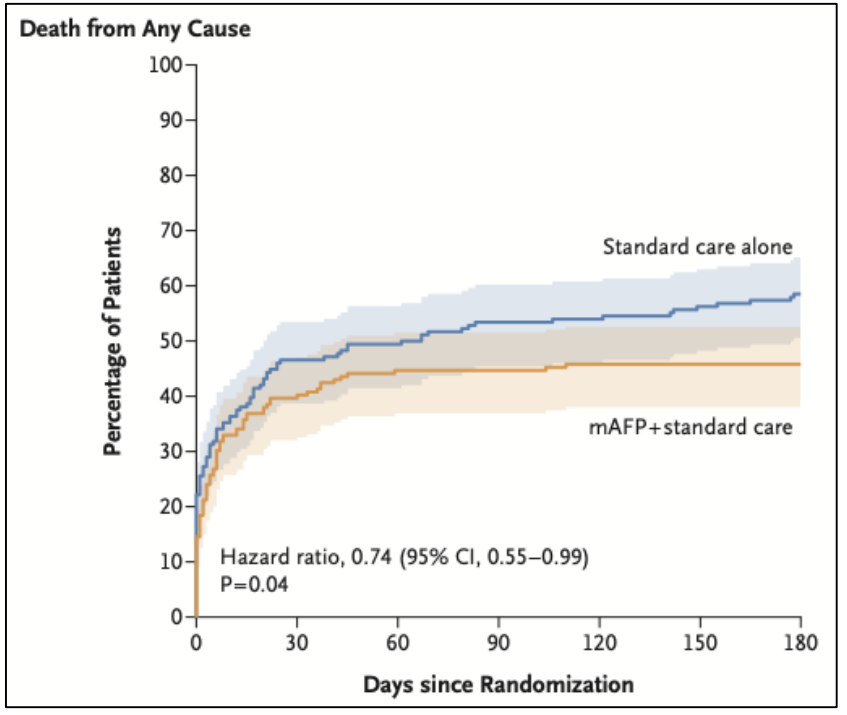
J Am Coll Cardiol 2008; 52:1584–1588.

Evidencia Impella

- Estudio DanGer SHOCK (danés-alemán). Estudio más grande en población AMI-CS. Aleatorizó n=360 ptes STEMI-CS (179 grupo Impella CP + atención estandar y 176 estandar).
- El objetivo primario: mortalidad a los 180 días. Mortalidad por cualquier causa ocurrió en 45.8% en grupo Impella y en 58.5% ptes de estándar (Hazard ratio 0.74; IC del 95%; 0.55-0.99; p = 0.04).
- Uso rutinario Impella + tratamiento estándar en STEMI-CS demuestra menor riesgo de muerte

primer RTC que demostró beneficios en supervivencia en contexto de STEMI-CS





N Engl J Med 2024; 390:1382–1393. DanGer Shock study

Evidencia Impella

- Datos estudio DangerShock condujeron a una recomendación de nivel B-R de clase 2a para mAFP en las recientes guias sobre el tratamiento del SCA para el grupo de pacientes con CS relacionado con AMI.

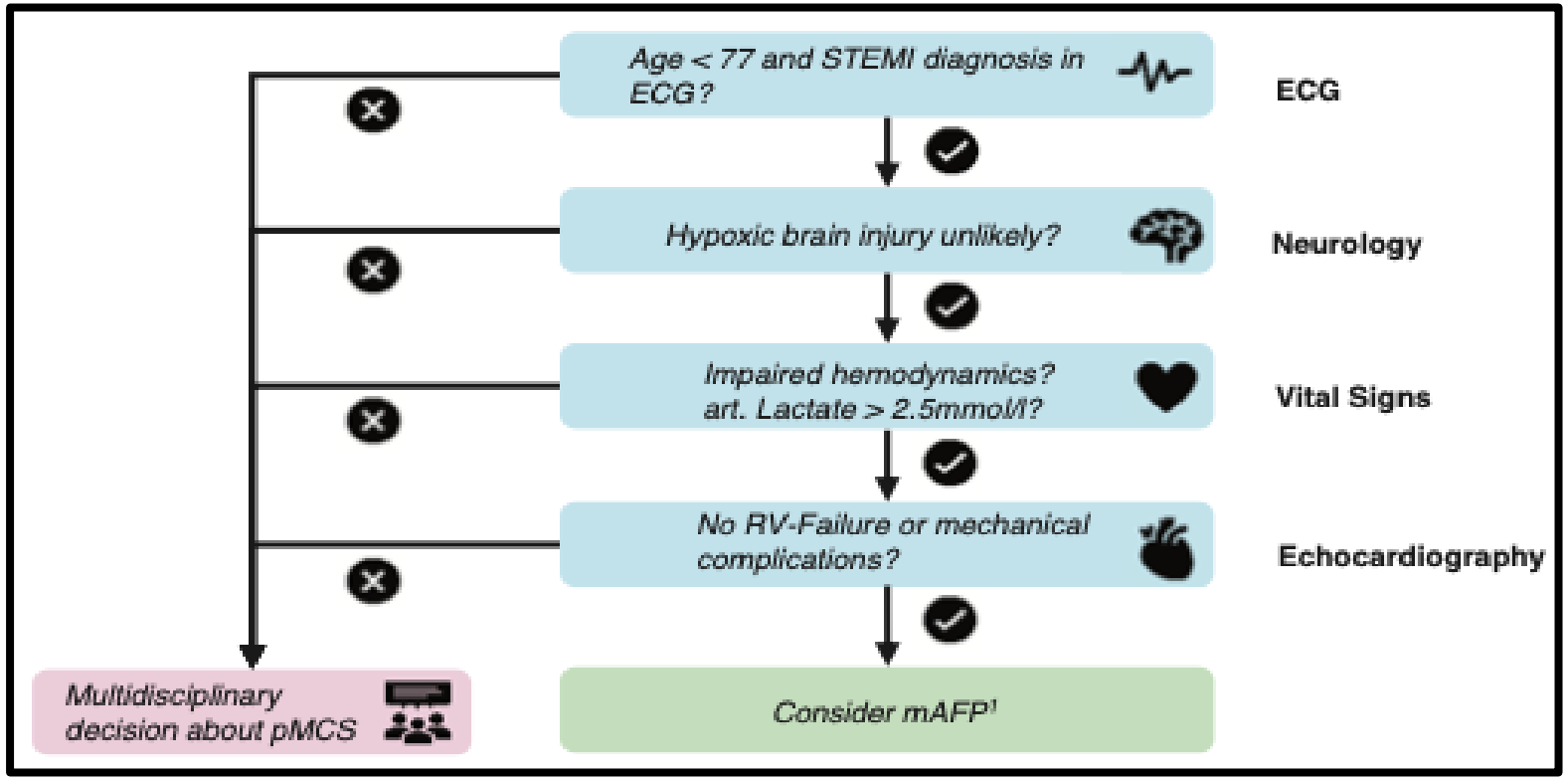
Recommendations for MCS in Patients With ACS and Cardiogenic Shock
Referenced studies that support recommendations are summarized in the Evidence Table.

COR	LOE	Recommendations
2a	B-R	1. In selected* patients with STEMI and severe or refractory cardiogenic shock, insertion of a microaxial intravascular flow pump is reasonable to reduce death.[1]

2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines.

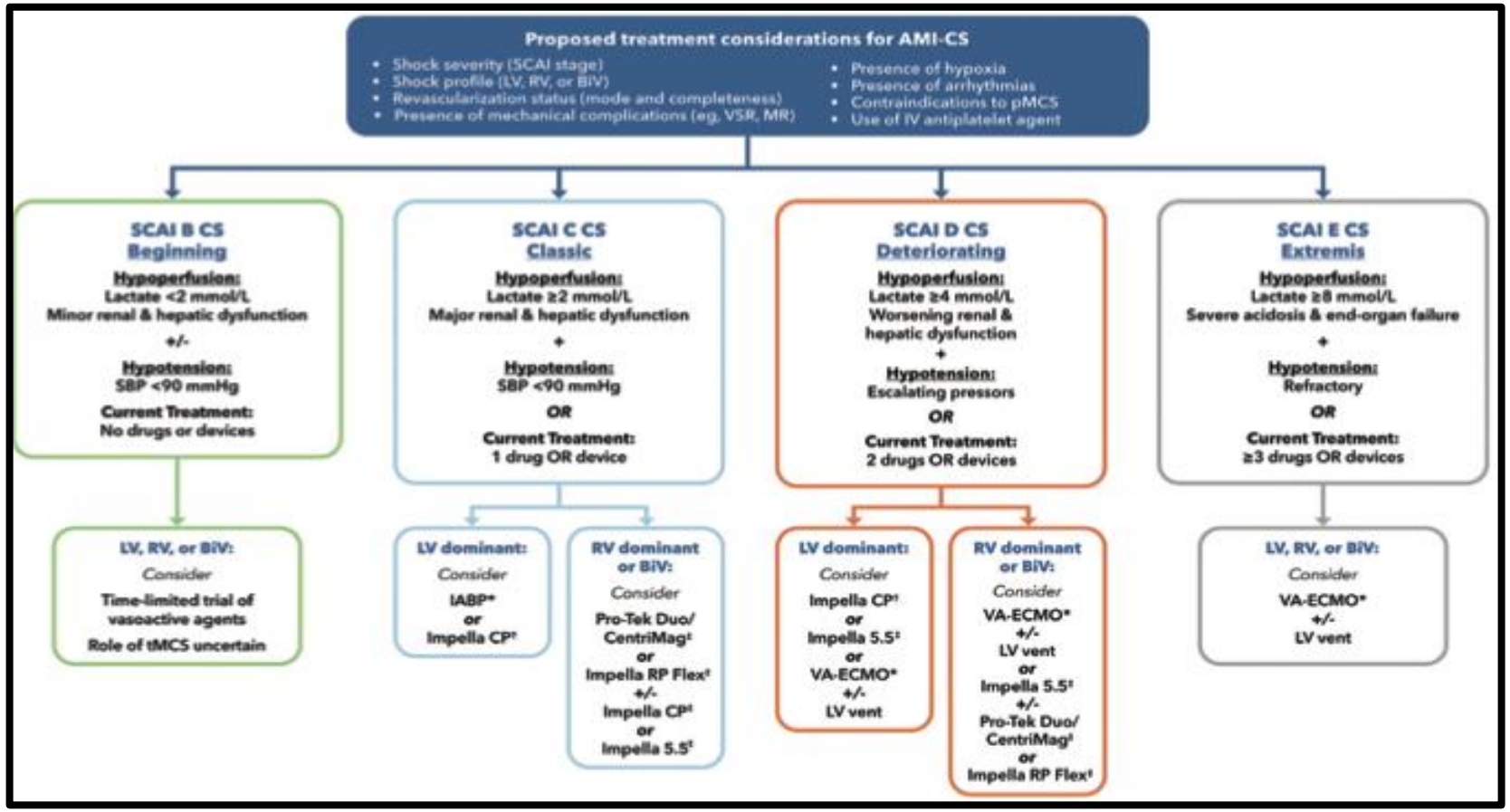
Circulation 2025; 151:e771–e862.

Impella



Curr Opin Crit Care 2025, 31:464–472

Soporte circulatorio mecánico



JACC 2025;VOL. 85, NO. 16.

Mensajes para llevar a casa

- EL CS es síndrome complejo, heterogéneo y multifactorial
- Diferentes fenotipos y subtipos.
- Reconocimiento e intervención temprana. Activación equipo.
- Manejo requiere un enfoque individualizado, especializado para impactar.
- UCI: integrar la monitoria avanzada, terapia médica y MCS.

Clínica El Rosario
Amor que Acompaña y Servicio que Alivia

Muchas Gracias

minerva medical

Clínica El Rosario
Amor que Acompaña y Servicio que Alivia

LM Instruments S.A

Baxter