

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


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 náusea, vómito, dolor abdominal → isquemia G-I

Criterios bioquímicos

- Acidemia láctica > 2 mmol/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.

“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 $>3\times$ upper limit of normal, creatinine $\geq 2\times$ 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



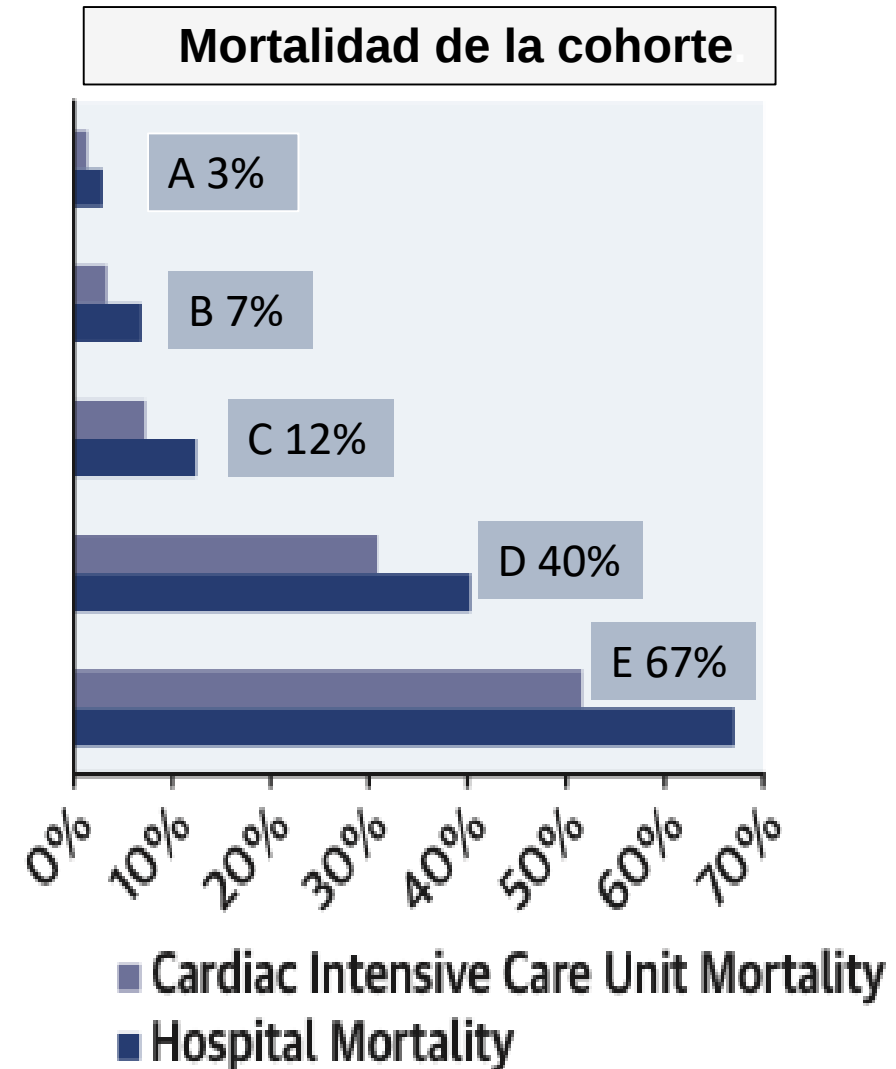
ETIOLOGIA

- 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

SOCIEDAD ANGIOGRAFÍA E INTERVENCIONES CV - SCAI

- A at risk: Sin hipotensión
- B Beginning (pre shock): Sx tempranos - **SIN** hipoperfusión. NO fármacos. NO MCS
- C Clásico: Hipotensión. Hipoperfusión. 1 fármaco o 1 dispositivo 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.

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



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

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}

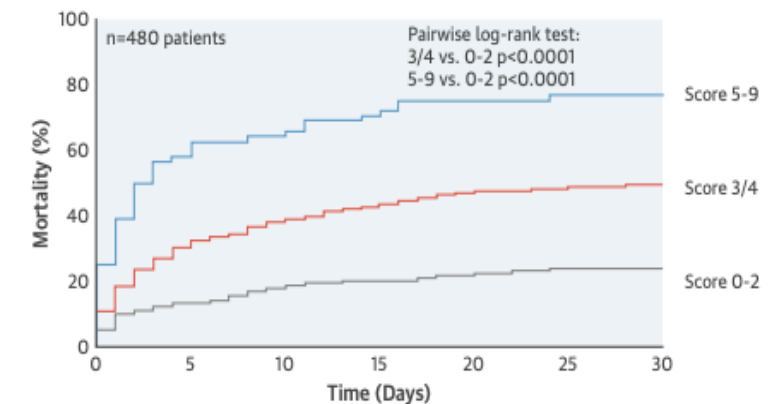
*Riesgo de muerte derivado **estudio IABP-SHOCK II**.
Basa en 6 variables: edad >73 años, historia de stroke, glicemia a la admisión > 190, Cr > 1.5, lactato al ingreso > 5, grado de flujo TIMI <3 después de PCI. Puntaje máximo 9 puntos.

- 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		Risk categories	
Variable	Points	Category	Points
Age >73 years	1	Low	0-2
History of stroke	2	Intermediate	3/4
Glucose >10.6 mmol/l (191 mg/dl)*	1	High	5-9
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		



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

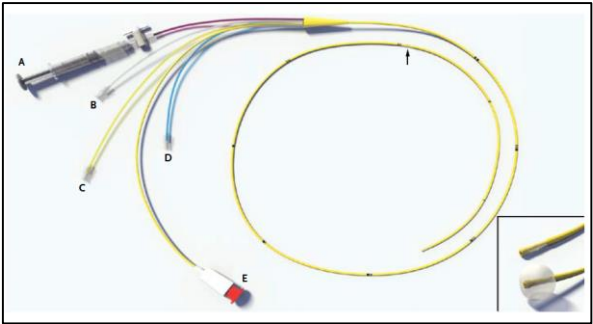
(J Am Coll Cardiol 2017;69:1913).

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

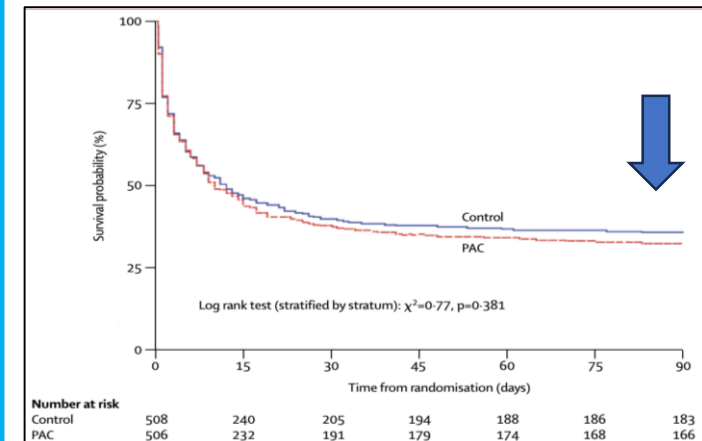


Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patients in intensive care (PAC-Man): a randomised controlled trial

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%)	1.07 (0.92–1.24) 1.09 (0.94–1.27)	0.39†
Unadjusted hazard ratio				0.40‡
Adjusted hazard ratio				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¶



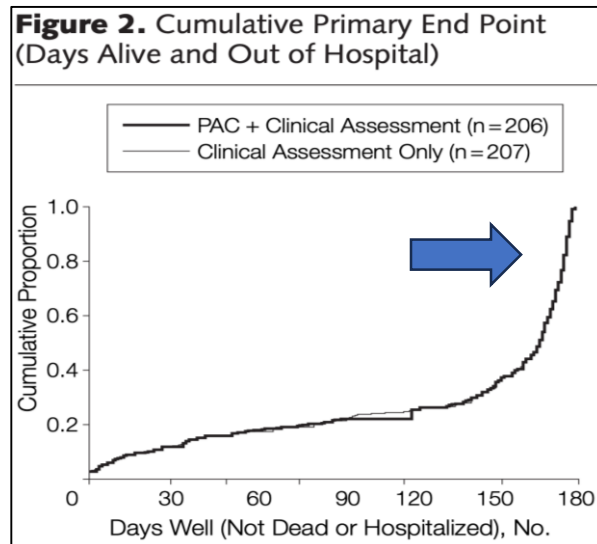
Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness

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.

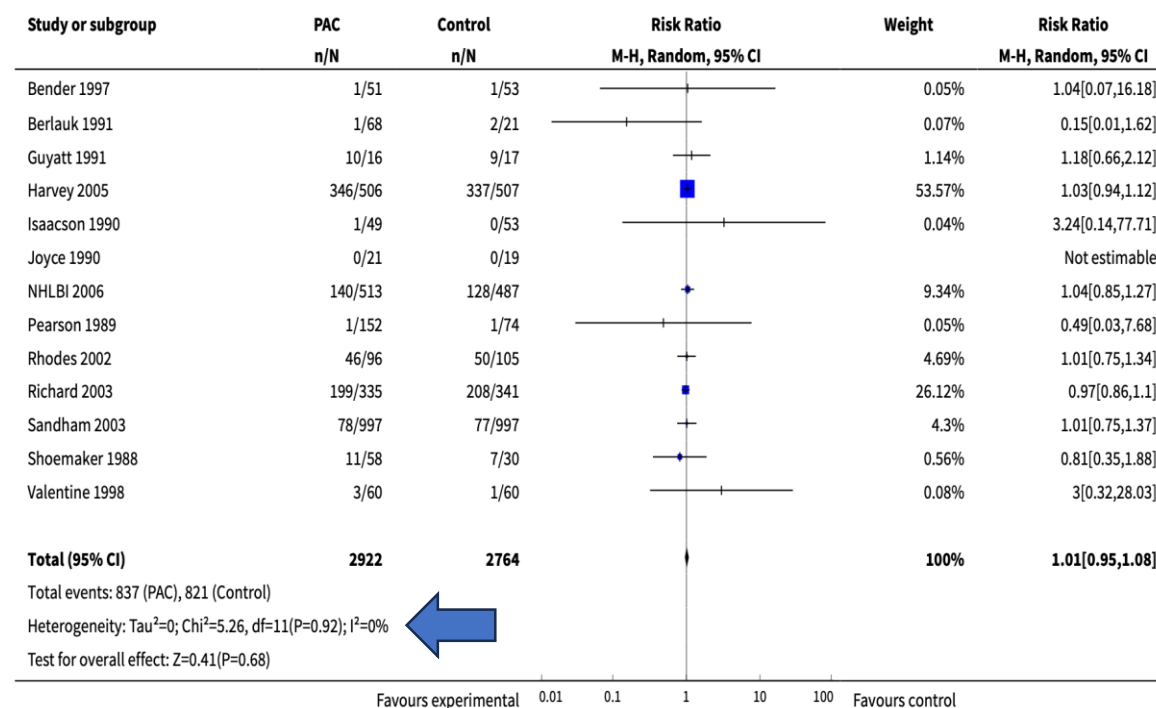
JAMA. 2005;294:1625-1633

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.



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

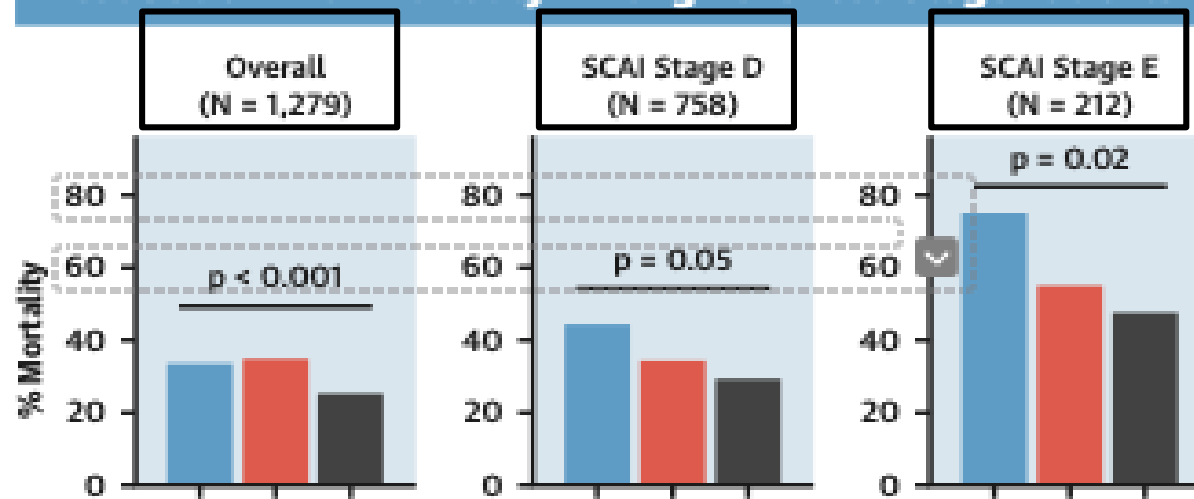


Registro multicéntrico en pacientes reales con CS en la era contemporánea del MCS. El uso de datos hemodinámicos completos derivados del PAC antes del inicio de la tMCS se asocia con mejor supervivencia. En AMI-CS / HF-CS.

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.

Association with Mortality Among Advanced Stage Patients



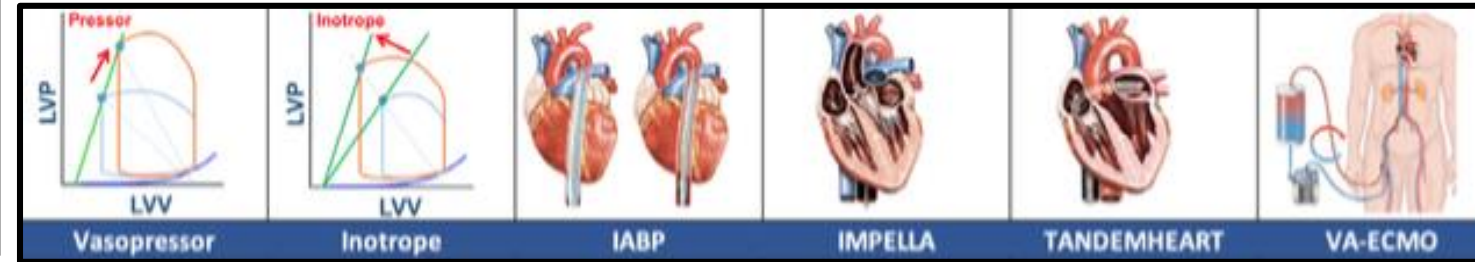
J Am Coll Cardiol HF 2020;8:903–13



Circulation

WHITE PAPER

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

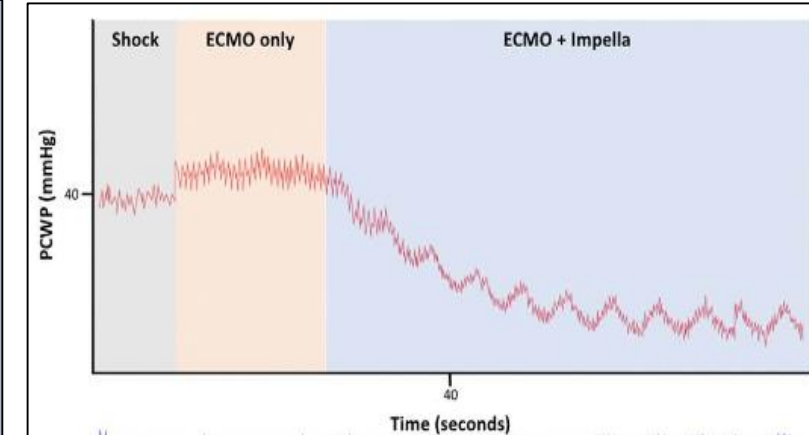


El PAC proporciona datos continuos para determinar la eficacia de las estrategias de soporte. Proporciona tendencias que, si se interpretan, pueden indicar una intensificación del cuidado.

IABP → dispositivo Impella

ECMO → ECMO + Impella

Impella → Dispositivo de asistencia VD.



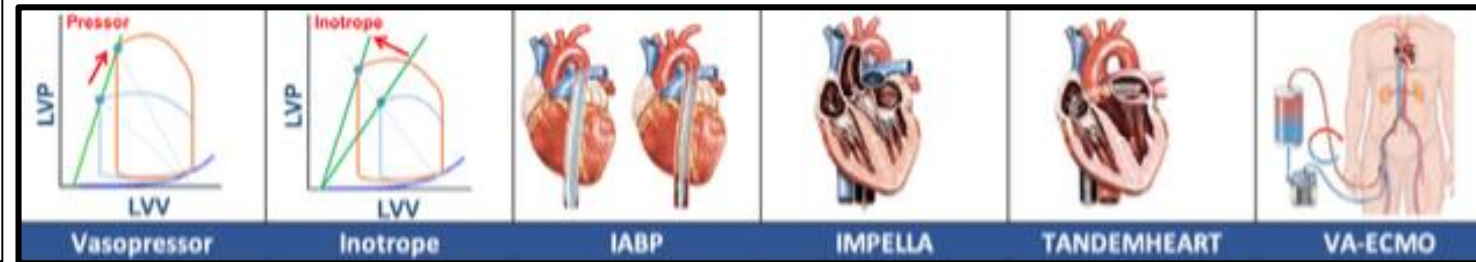
JACC 2020. HEART FAILURE VOL. 8, NO. 11:1184-1197



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.

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



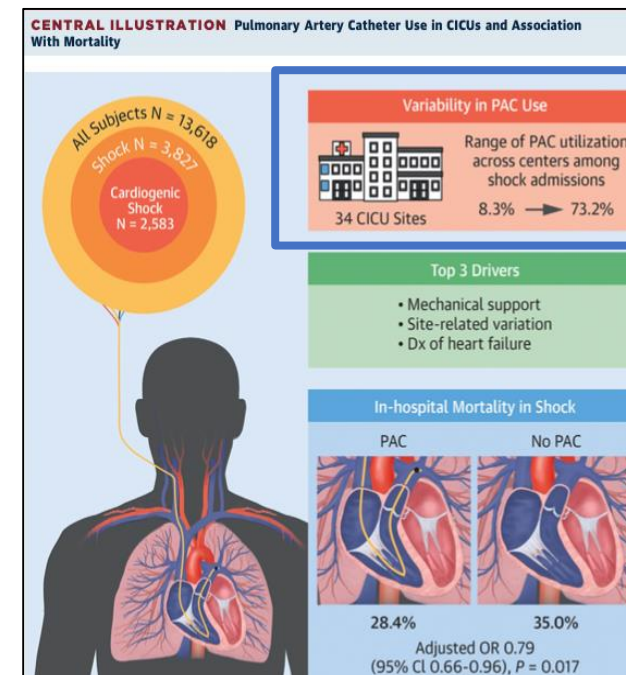
Pulmonary Artery Catheter Use and Mortality in the Cardiac Intensive Care Unit



- 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 Mortality³

	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

Parámetros hemodinámicos avanzados:

- Gasto de poder cardíaco. $CPO = PAM \times GC / 451$ (bajo < 0.6), se correlaciona fuertemente con la mortalidad intrahospitalaria en CS relacionado a IAM.
- Índice de potencia cardíaca. $IPC = (PAM - PVC) \times IC / 451$. 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.

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



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.



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/m ²	< 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 sistematica)	> 2400 seg/m ²	> 2400 seg/m ²	> 2400 seg/m ²
RVEF (Fraccion de eyeccion de VD)	Normal o Bajo	< 30%	< 30%
FEVI (Fraccion de eyeccion VI)	< 40%	Normal o Bajo	< 40%



TERAPIA MEDICA FARMACOLOGICA

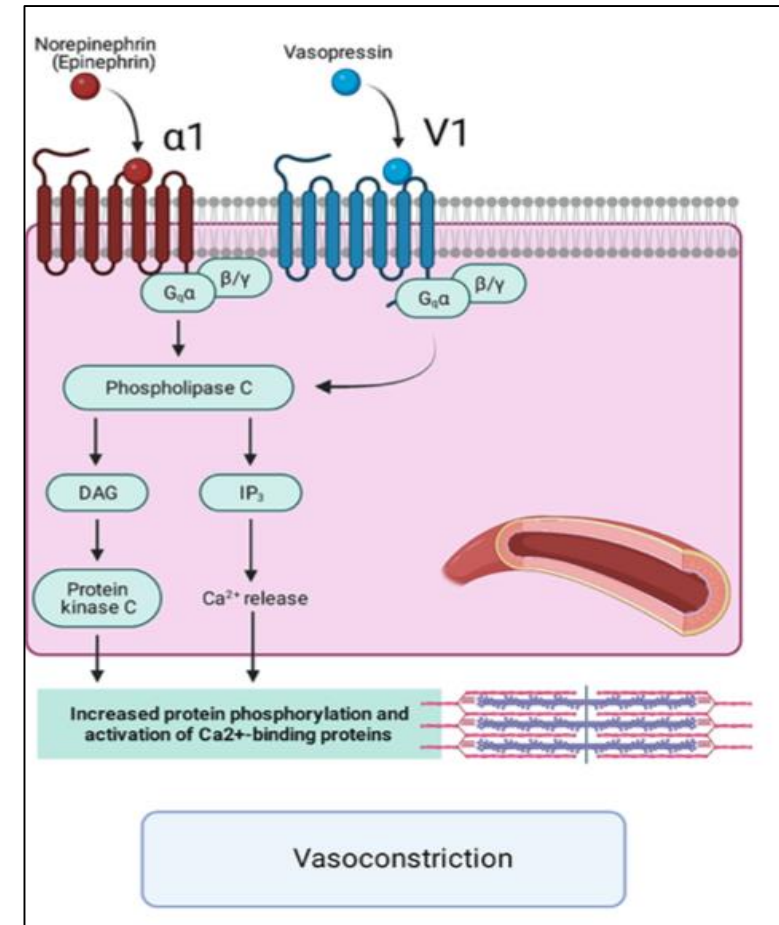
- Aliviar la congestión ➡ isquemia microcirculatoria
- Optimizar el desempeño cardiaco, Mejorar perfusión de órganos.
- Presión perfusión orgánica. $PPO = PAM - PVC > 60$. Cuando < 60 se relaciona LRA y mortalidad

 Vasopresores e inotrópicos

Efectos adversos: incluidas arritmias, $> VO_2$ del miocardio.
Recomendación: Utilicen en la dosis más baja posible para mantener PP adecuada y duración más corta posible.

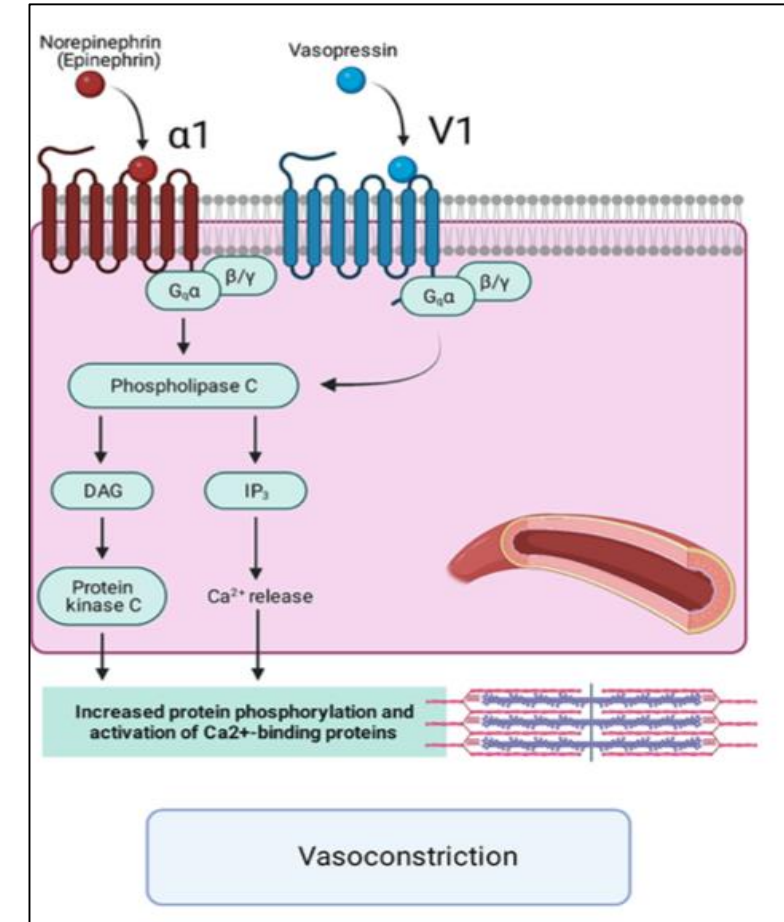
Vasopresores adrenérgicos

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



Vasopresores no adrenérgicos

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





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



Inhibidores NO sintetasa.

Tilarginina y MB

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

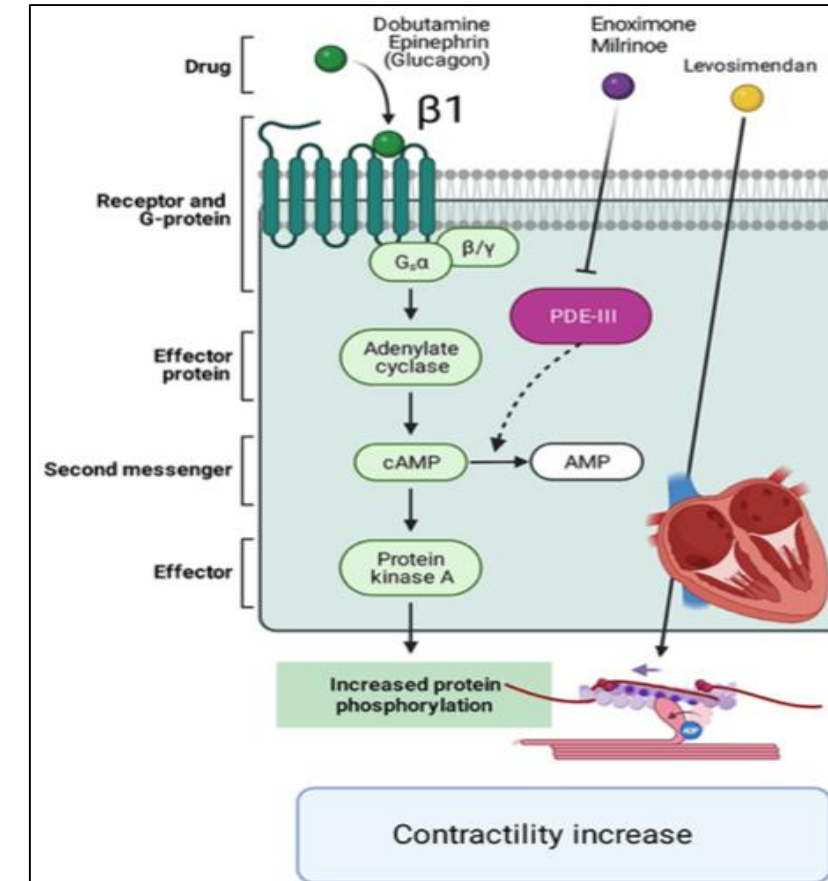
- Actividad excesiva NOS provoca altos niveles NO
- VD sistémica inadecuada
- Hipoperfusión sistémica
- Depresión miocárdica.



INOTROPICOS CALCITROPOS

Dobuta, Epinefrina y NE

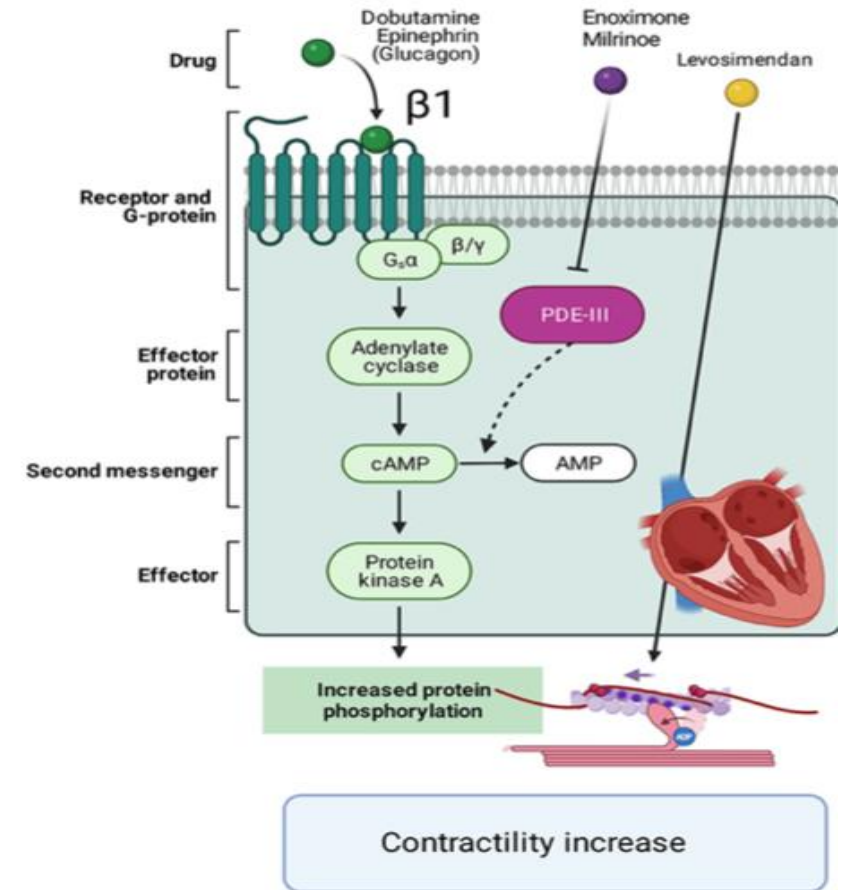
- Aumentan contractilidad al unirse al R-adrenérgico β -1, acoplado sistema proteína G (Gs).
- Activa la Adenilciclasa
- Estimula formación AMPc - PKA
- Aumenta Ca^{2+} citosólico
- Aumenta la interacción de proteínas contractiles cardiacas



INOTROPICOS CALCITROPOS

Milrinone

- Aumentan la contractilidad al inhibir la PDE-III
- Aumenta niveles de AMPc - PKA
- Aumenta Ca^{2+} citosólico
- Aumenta la interacción de proteína contractiles cardiacas



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.

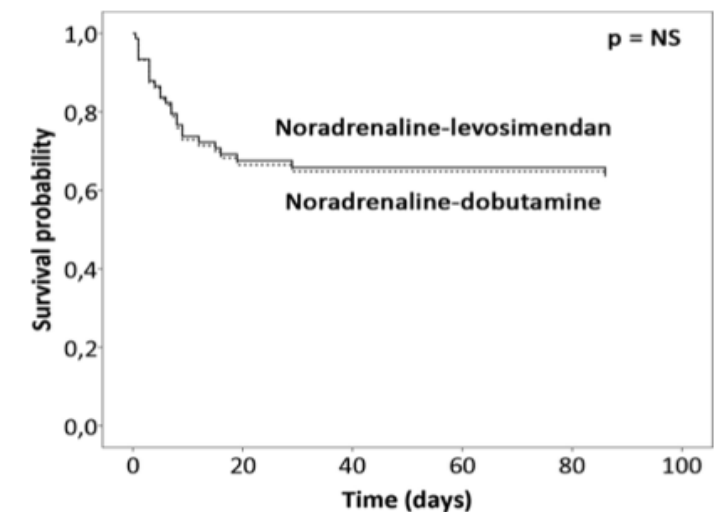
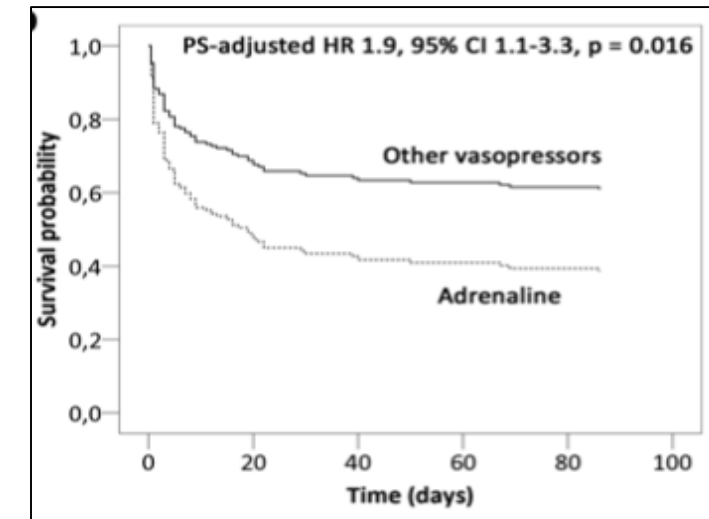
EVIDENCIA

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.

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



EVIDENCIA

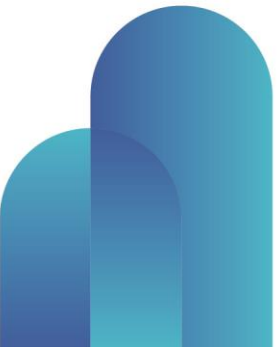
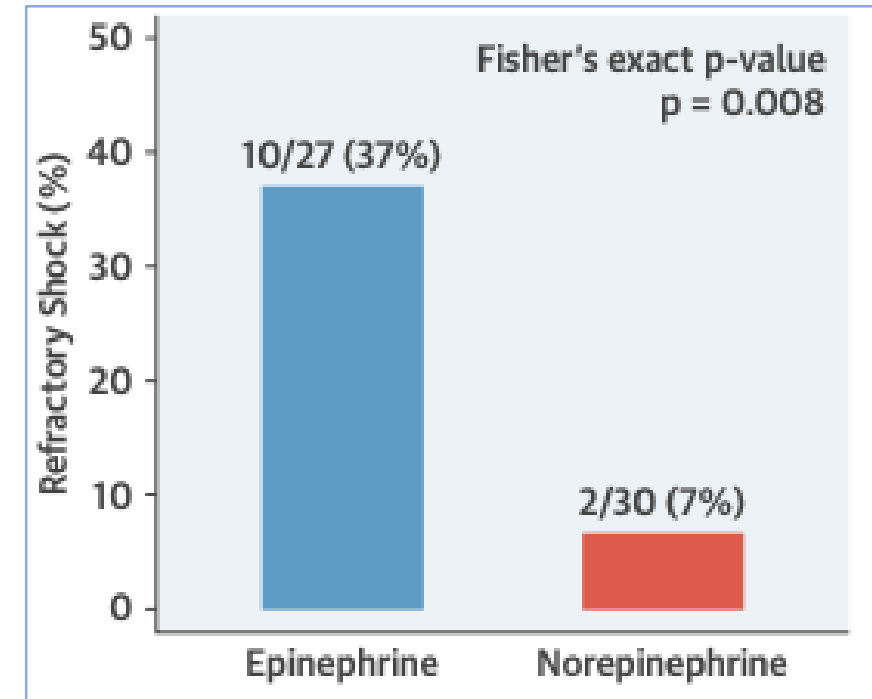


Comparación NE con epinefrina, OptimaCC

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



EVIDENCIA

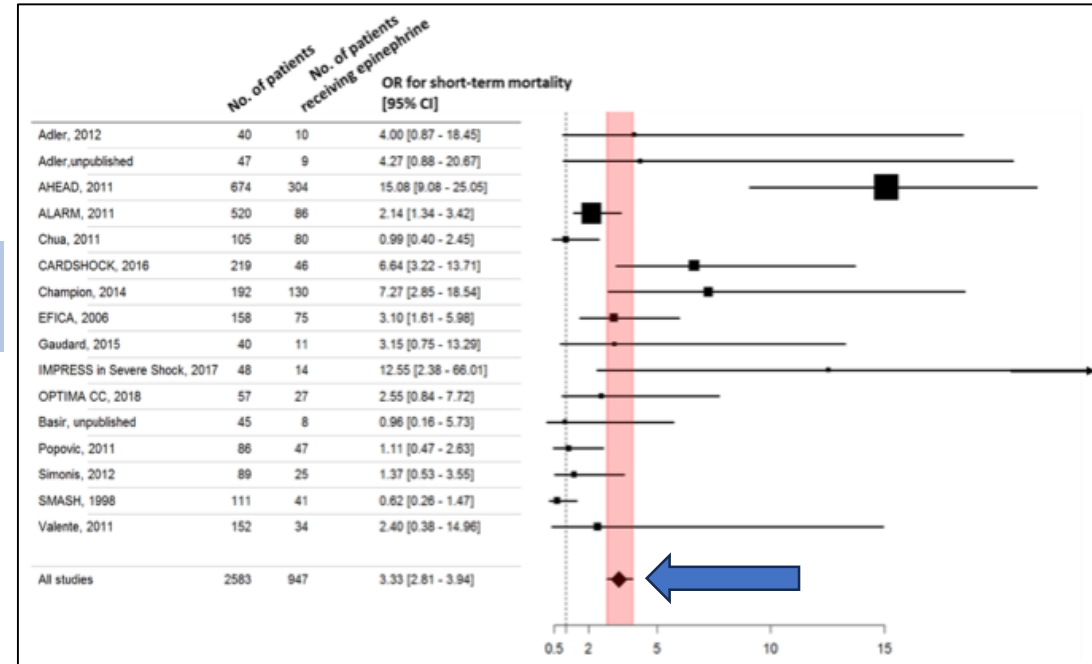
Metaanálisis Epinefrina vs otros presores

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.



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.

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.

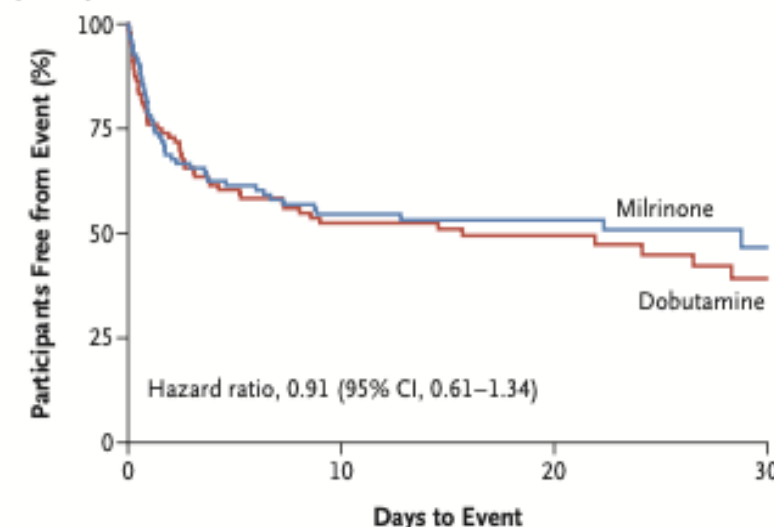
Mostró resultados neutrales.

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Milrinone as Compared with Dobutamine
in the Treatment of Cardiogenic Shock

Primary Composite Outcome



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

Milrinone – 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.



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

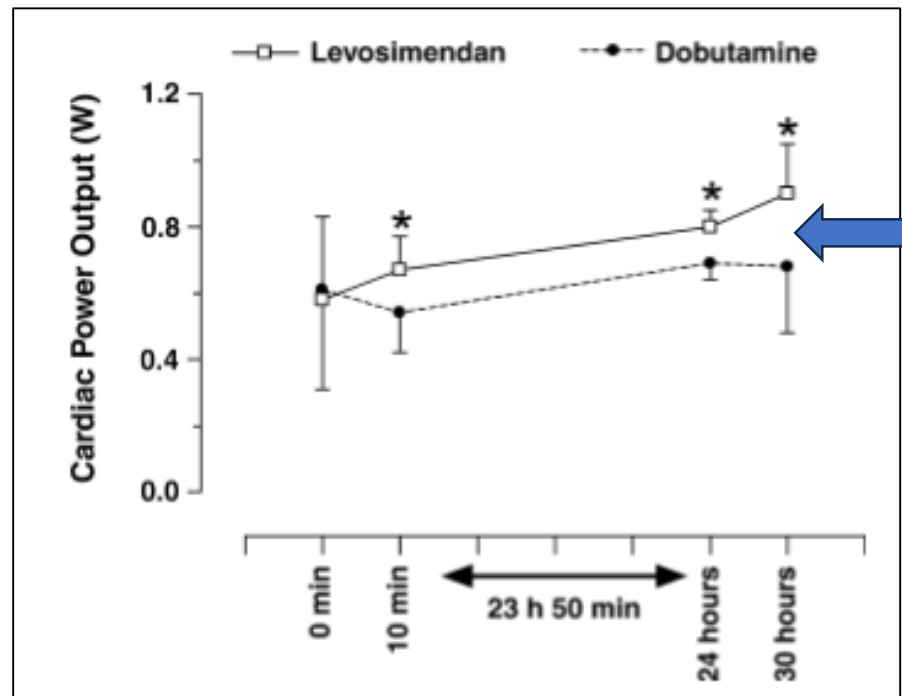


European Journal of Heart Failure 8 (2006) 723 – 728

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 Nov 5;2020(11):CD009669. doi: [10.1002/14651858.CD009669.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009669.pub4)

Inotropic agents and vasodilator strategies for the treatment of cardiogenic shock or low cardiac output syndrome

Cochrane Database Syst Rev 2020;11:CD009669



EVIDENCIA

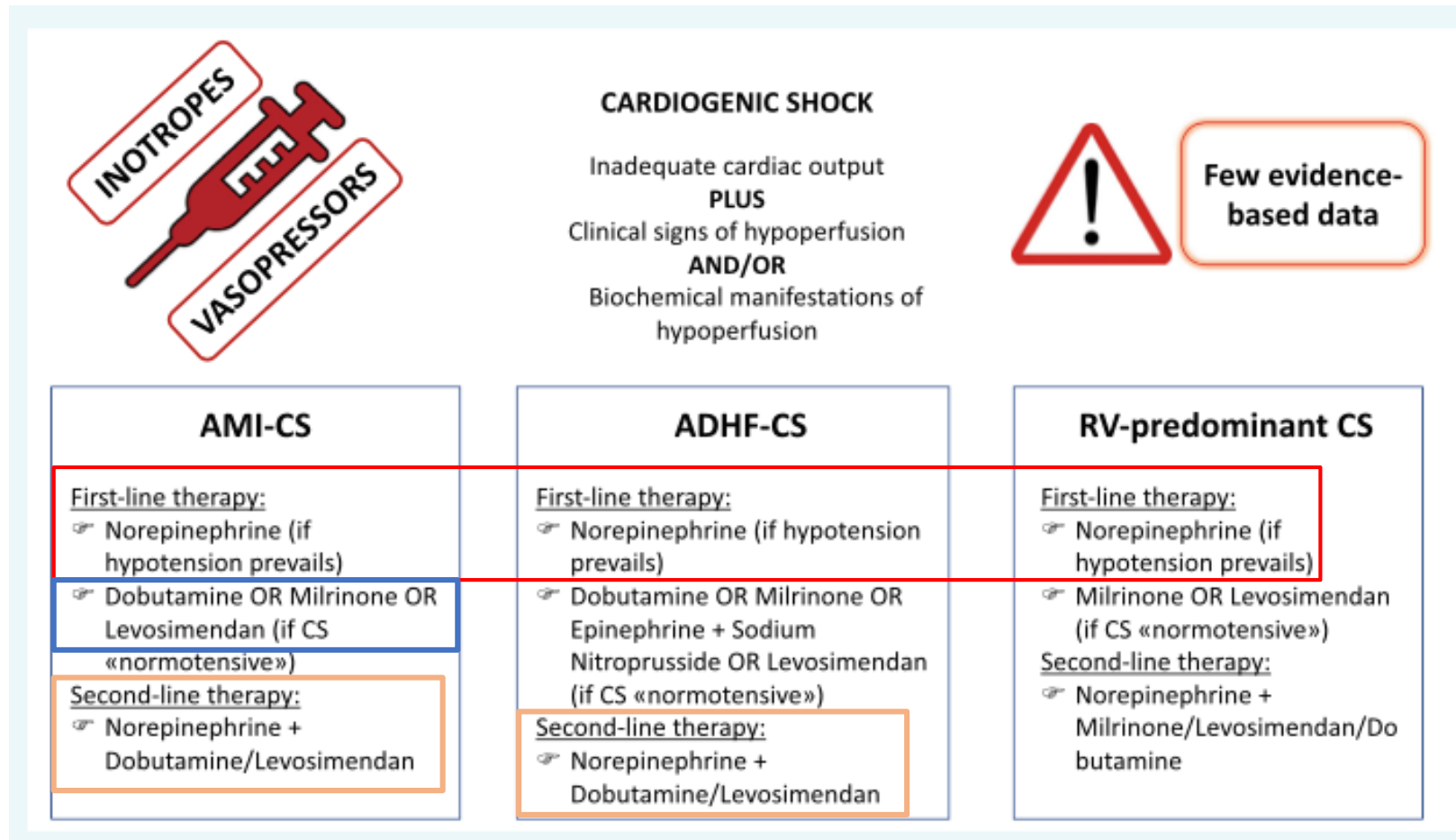
- Guías ESC y las guías de la AHA/American College of Cardiology. Recomendán la NE como vasopresor de primera elección en el CS.
- Probablemente Vasopresina segunda línea.
- La selección del agente vasopresor y/o inotrópico debe tener en cuenta las características fenotípicas, el perfil hemodinámico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

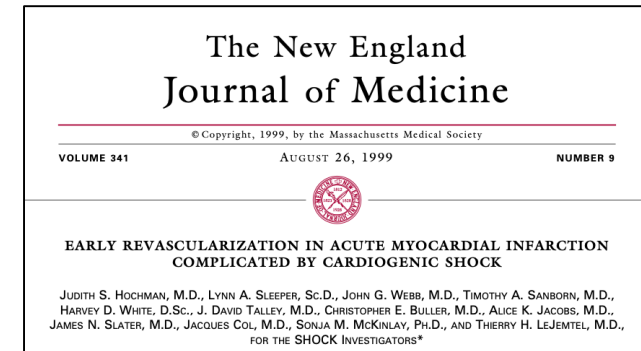


AMI-CS

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.

Demuestra un beneficio clínico significativo.



Clinical research

Predictors of in-hospital mortality in 1333 patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI)

Results of the primary PCI registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK)¹



PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock

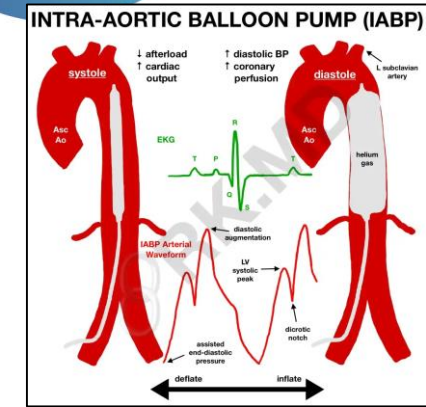
NEJM 1999;341:625-634.
Eur Heart J 2004;25:322.
NEJM 2017;377:2419.

Soporte circulatorio mecánico

IABP

- Incrementa poco el Gc (500-800 ml/min/m²).
- **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.

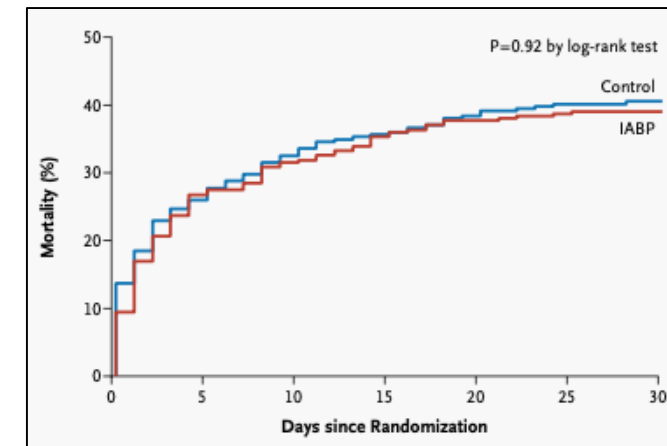
Recomendación de nivel B de clase III en guías de la ESC



The **NEW ENGLAND**
JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812 OCTOBER 4, 2012 VOL. 367 NO. 14

Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction
with Cardiogenic Shock



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

Soporte circulatorio mecánico

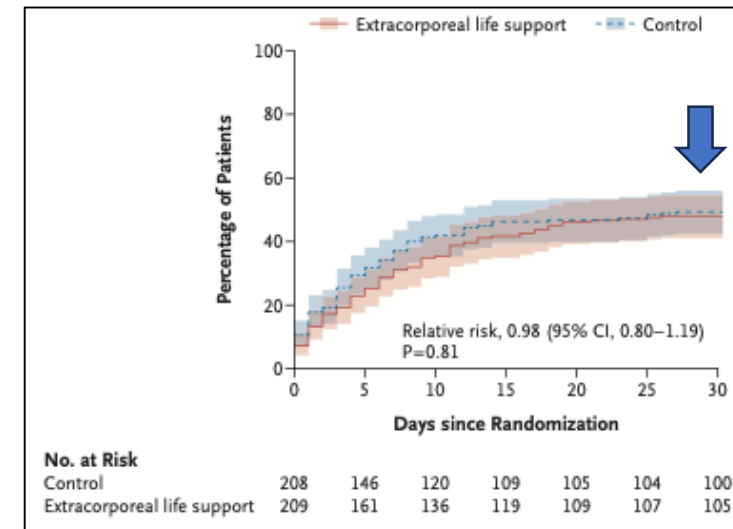
ECMO-VA: ECLS-SHOCK

- 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. Feistritz, 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. Feistritz, J. Pöss, E. Kirchhof, T. Ouarak, 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.



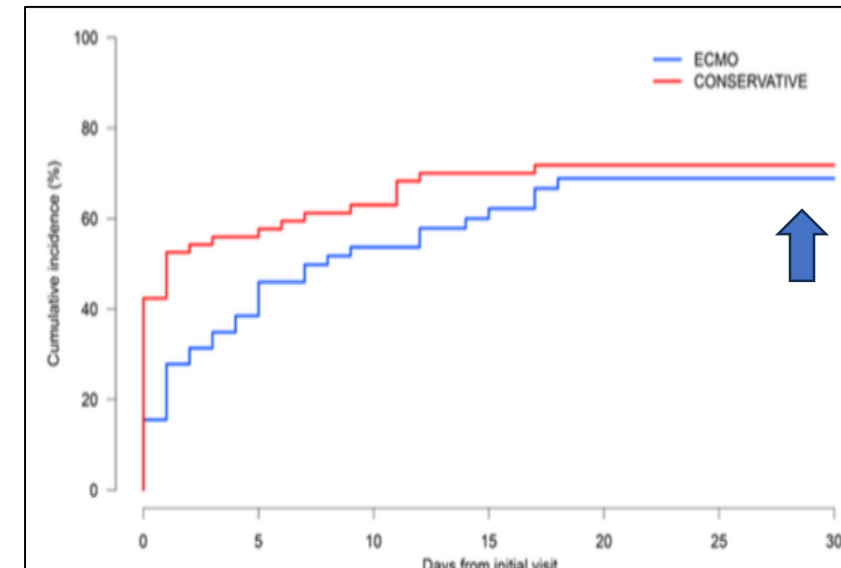
Soporte circulatorio mecánico

Ensayo ECMO-CS

- 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.

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

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



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



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 distensión 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.

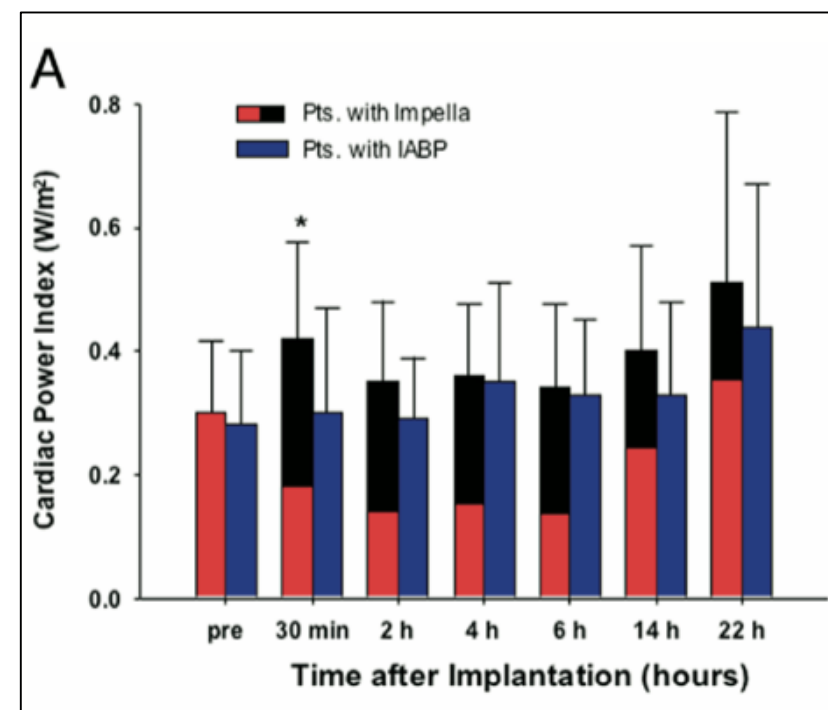
Curr Opin Crit Care 2025, 31:464–472



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



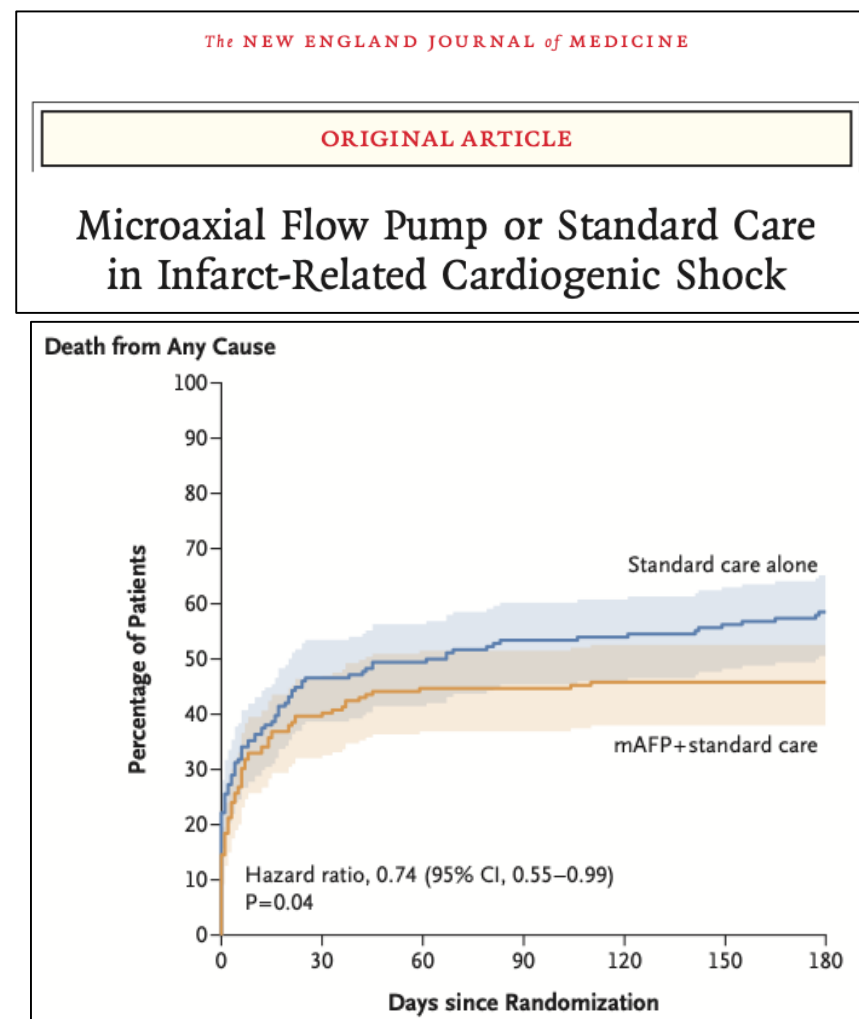
J Am Coll Cardiol 2008; 52:1584–1588.

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 estándar y 176 estándar).
- 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 guías sobre el tratamiento del SCA para el grupo de pacientes con CS relacionado con AMI.

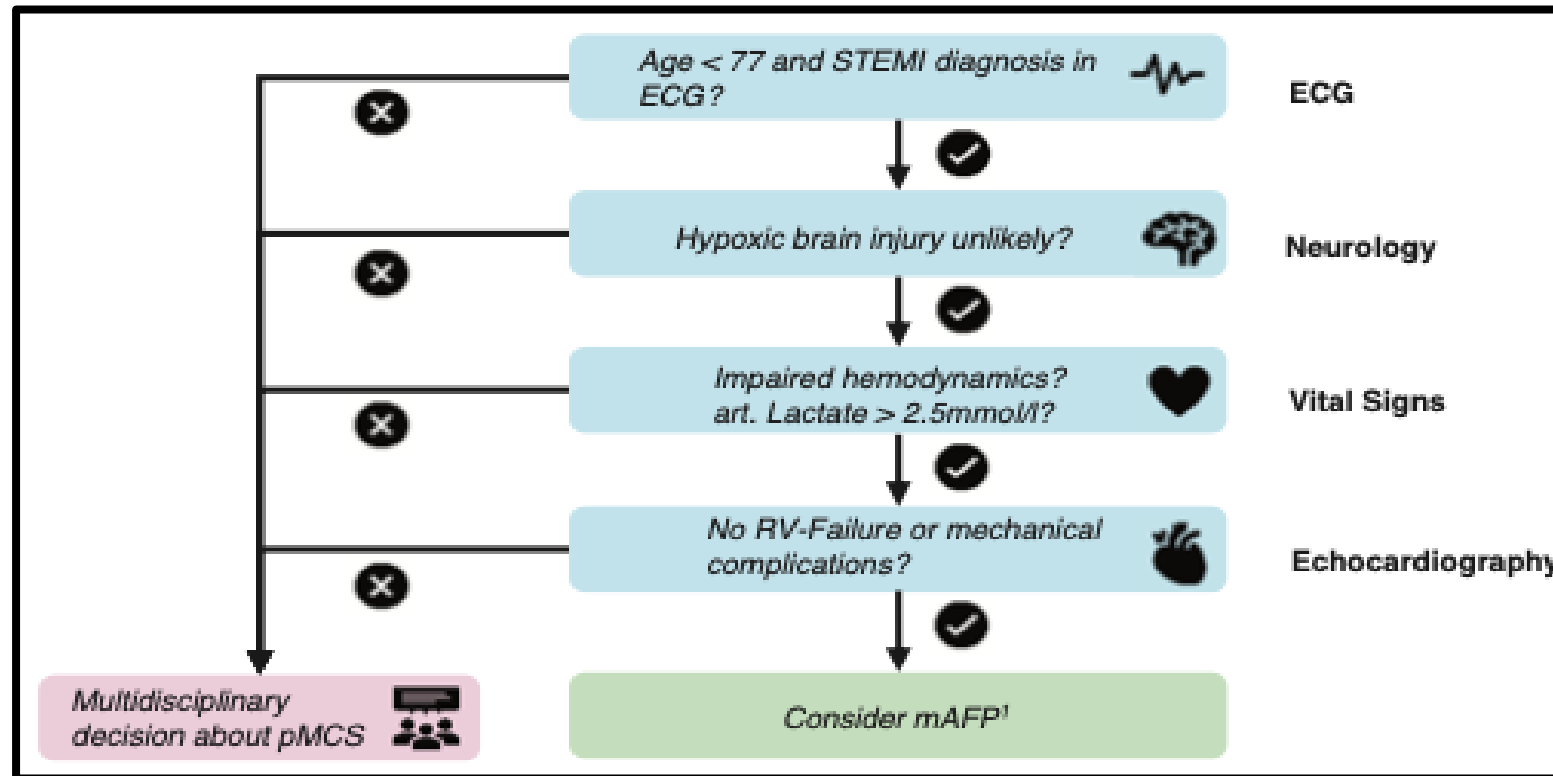
Recommendations for MCS in Patients With ACS and Cardiogenic Shock		
Referenced studies that support recommendations are summarized in the Evidence Table.		
COR	LOE	Recommendations
2a	B-R	1. In selected* patients with STEMI and severe or refractory cardiogenic shock, insertion of a microaxial intravascular 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.

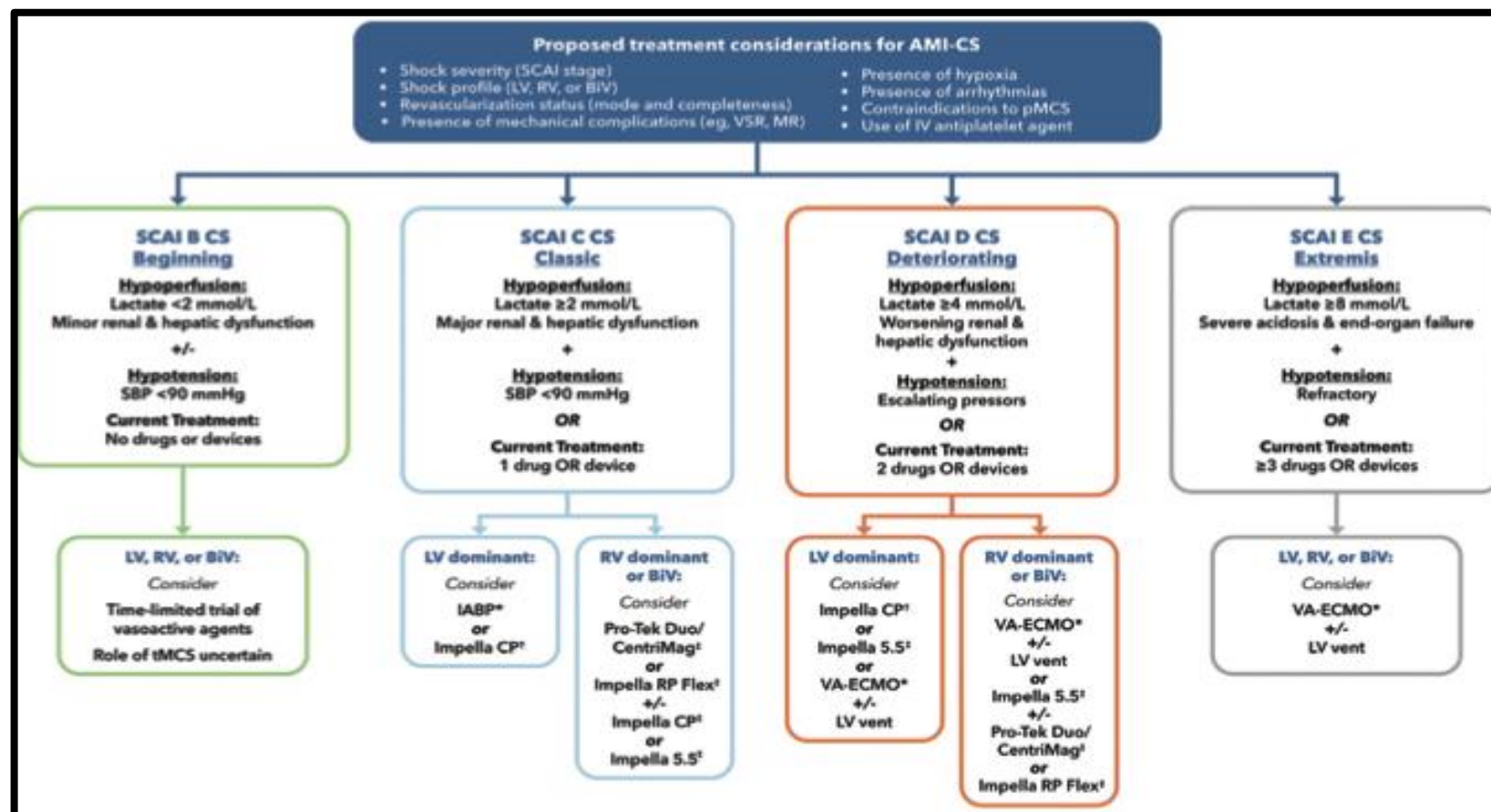


Impella





Soporte circulatorio mecánico





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.

Muchas Gracias