

# Ventajas y limitaciones de la condición Killip y Kimball A de ingreso en la decisión de alta precoz en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Registro Argen-IAM-ST

## *Advantages and Limitations of Killip and Kimball Class A at Admission in Early Discharge Decision-Making in ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction. ARGEN-IAM-ST Registry*

JOSÉ MACÍAS<sup>1</sup>, ADRIÁN CHARASK<sup>1</sup>, YANINA CASTILLO COSTA<sup>1</sup>, FLAVIO DELFINO<sup>1</sup>, HERALDO D'IMPERIO<sup>1</sup>, WALTER QUIROGA<sup>1</sup>, MAURO QUIROGA<sup>1</sup>, STELLA MACÍN<sup>1</sup>, MARIANO ADAMOWSKI<sup>1</sup>, JUAN GAGLIARDI<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Los pacientes que ingresan a la unidad coronaria con un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) sin insuficiencia cardíaca (IC) constituyen la subcategoría A de la clasificación de Killip y Kimball (KK A). Suelen presentar un excelente pronóstico, y se considera en ellos el alta temprana. Sin embargo, la evaluación inicial puede ser insuficiente, ya que no todos los pacientes evolucionan de manera benigna. Desde un punto de vista práctico frecuentemente se utiliza a la IC evolutiva como un marcador de riesgo para mortalidad.

**Objetivos:** 1. Determinar la incidencia de la subcategoría KK A al ingreso en pacientes con IAMCEST, y su participación en la mortalidad global. 2. Establecer la incidencia de IC durante la evolución de los pacientes clasificados como KK A al ingreso y su caracterización. Analizar el valor predictivo negativo de la ausencia de IC durante la evolución sobre la mortalidad.

**Material y métodos:** Análisis retrospectivo del registro ARGEN-IAM-ST, un estudio prospectivo y observacional, en el periodo comprendido entre marzo de 2015 y octubre de 2024. Se incluyó el total de los pacientes ingresados al registro. La IC fue considerada como complicación y definida según criterios del médico tratante.

**Resultados:** Desde marzo de 2015 a octubre de 2024 se registraron 7304 pacientes con una mediana de edad de 60 años (rango intercuartílico, RIC, 52-67), el 80 % de sexo masculino. La distribución de acuerdo a la clasificación de Killip y Kimball fue 77,6 %, 14 %, 1,4 % y 7 % para las categorías A, B, C, D respectivamente. La mortalidad total fue de 7,3 %. La mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con KK A fue de 2,6 %, un 28 % de la mortalidad global.

El 5,4 % de los pacientes KK A desarrollaron IC evolutiva, de los cuales el 21% falleció; de aquellos que no desarrollaron IC durante la internación, falleció solo el 1,5 % (OR 17,77; IC 95%, 12,09-24,35; p<0,001). La ausencia de desarrollo de IC evolutiva en los pacientes KK A tuvo un elevado valor predictivo negativo para mortalidad: 98,5 %. Las variables independientemente asociadas a IC evolutiva en los pacientes con KK A fueron: edad mayor de 70 años, el sexo femenino, la diabetes, el compromiso de la arteria descendente anterior, un mayor tiempo desde el dolor a la consulta, y la angioplastia coronaria (ATC) primaria fallida.

**Conclusiones:** Si bien la mortalidad de los pacientes que ingresan en KK A es baja, su contribución nominal a la mortalidad total es elevada debido a que es la forma de presentación más frecuente. La ausencia de IC en la evolución selecciona un grupo de muy bajo riesgo de mortalidad que permite asegurar un alta temprana.

**Palabras clave:** Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST - Killip y Kimball - Alta precoz

### ABSTRACT

**Background:** Patients admitted to the coronary care unit with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) without heart failure (HF) are classified as Killip and Kimball class A (KK A). They usually have a favourable prognosis and are often considered for early discharge. However, this initial assessment may be insufficient, as not all patients experience an uncomplicated clinical course. From a practical perspective, progressive HF is often used as a risk marker for mortality.

REV ARGENT CARDIOL 2025;93:264-271. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v93.i4.20909>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2025;93:259-260. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v93.i4.20924>

Recibido: 23/04/2025 - Aceptado: 04/07/2025

**Dirección para correspondencia:** José Macías. México 1467, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correo electrónico: joseig.89escritor@hotmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

<sup>1</sup> En representación de los investigadores del Registro ARGEN-IAM-ST  
Sociedad Argentina de Cardiología - Federación Argentina de Cardiología

**Objectives:** 1. To determine the incidence of KK class A at admission in patients with STEMI and its role in overall mortality. 2. To establish the incidence of HF during the clinical course of patients classified as KK A at admission and its characterization. To analyze the negative predictive value of the absence of HF during the clinical course on mortality.

**Methods:** Retrospective analysis of the ARGEN-IAM-ST registry. This prospective observational study was conducted from March 2015 to October 2024. All patients enrolled in the registry were analyzed. HF was considered a complication and defined according to the treating physician's criteria.

**Results:** From March 2015 to October 2024, 7,304 patients were enrolled, with a median age of 60 years (interquartile range, IQR, 52-67); 80% were male. According to the Killip and Kimball classification, 77.6% of patients were class A, 14% class B, 1.4% class C, and 7% class D. The overall mortality rate was 7.3%. For KK A patients, hospital mortality was 2.6%, representing 28% of the overall mortality rate.

During hospitalization 5.4 % of KK A patients developed progressive HF, and 21% of these patients died. In contrast, among patients who did not develop HF, only 1.5% died (OR 17.77, 95% CI 12.09-24.35;  $p < 0.001$ ). The absence of progressive HF in KK A patients had a high negative predictive value for mortality (98.5%). Independent variables related to progressive HF in KK A patients were age > 70 years, female sex, diabetes, left anterior descending artery involvement, longer symptom-to-door time, and failed primary percutaneous coronary intervention.

**Conclusions:** Although mortality in KK A patients at admission is low, its contribution to overall mortality is elevated due to its high prevalence at presentation. The absence of HF during the clinical course identifies a group at a very low risk for mortality, supporting safe early discharge.

**Key words:** ST-segment elevation acute myocardial infarction - Killip and Kimball - Early discharge

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes que presentan un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) tienen una elevada mortalidad intrahospitalaria, la cual varía según diferentes registros, entre 7 % y 9 %, (1-3) mayor en aquellos que presentan insuficiencia cardiaca (IC) al ingreso, (4) y de acuerdo al tratamiento recibido. (5-7)

Desde la publicación del trabajo de Thomas Killip y John Kimball en 1967, que describieron las características clínicas de los pacientes con IAMCEST, hasta la era actual, el pronóstico mejoró gracias a la implementación de las estrategias de reperfusión coronaria. Como consecuencia de ello, el porcentaje de pacientes clasificados como Killip y Kimball A (KK A) aumentó drásticamente de 33 % al 78 %, y es actualmente la forma más frecuente de admisión de los IAMCEST. (8,9) Sin embargo, no se han realizado muchos trabajos que analicen las complicaciones o la mortalidad intrahospitalaria únicamente en este subgrupo de pacientes.

En la era de la terapia de reperfusión existe una disminución de las complicaciones en los pacientes con IAMCEST, lo que ha permitido un alta hospitalaria más temprana. (10,11) En países como Estados Unidos, el promedio de la duración de la hospitalización es de 3 días. Las guías internacionales sugieren un alta precoz (al tercer día) en pacientes de bajo riesgo (<70 años, fracción de eyección ventricular izquierda, FEVI, >45%, enfermedad de 1 o 2 vasos, angioplastia exitosa y ausencia de arritmias. (12) A pesar de ello, el alta precoz aún en los pacientes adecuados no siempre se cumple.

## Objetivos

1. Determinar la incidencia de la subcategoría KK A al ingreso en pacientes con IAMCEST y su participación en la mortalidad global.

2. Establecer la incidencia de IC durante la evolución de los pacientes clasificados como KK A al ingreso y su caracterización. Analizar el valor predictivo negativo de la ausencia de IC durante la evolución sobre la mortalidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo como un análisis retrospectivo del registro continuo ARGEN-IAM-ST, estudio prospectivo y observacional de pacientes internados con IAMCEST. El estudio abarca el período de marzo de 2015 a octubre de 2024, y el diseño se centró en la valoración de la evolución intrahospitalaria de los pacientes con KK A de ingreso a la unidad coronaria.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con KK de ingreso A, B, C, D según la clasificación clásica. Se excluyó un total de 264 pacientes: 174 por datos faltantes y 90 que presentaron complicaciones mecánicas. Se consideró a la IC como complicación durante la internación. El diagnóstico de IC estuvo sujeto a los criterios del médico tratante de acuerdo a la clasificación de Killip y Kimball. El sangrado fue definido de la siguiente manera: mínimo: no intracraneal, con caída de la hemoglobina (Hb) <3 mg/dL; menor: no intracraneal, con caída de la Hb entre 3 y 5 mg/dL; y mayor: sangrado intracraneal, o caída de la Hb >5 mg/dL.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar (DE), mientras que aquellas con distribución no normal se expresaron como mediana y rango intercuartílico (RIC). Para realizar el análisis estadístico se utilizaron el test de t de Student, U de Mann Whitney o el análisis de la varianza (ANOVA) según correspondiera.

Las variables cualitativas se expresaron mediante frecuencia y porcentaje, y el análisis estadístico se realizó a través del test de chi cuadrado o el test de Fisher según correspondiera.

Se construyó una tabla de contingencia para encontrar en los pacientes con KK A de ingreso asociación de la presencia o ausencia de IC en la evolución.

La búsqueda de predictores independientes de IC evolutiva y la evaluación de la incidencia de la IC evolutiva sobre la ocurrencia de eventos se llevó a cabo con regresión logística múltiple, considerando las variables estadísticamente significativas en el análisis univariado. La asociación con eventos se expresó a través de *odds ratio* (OR) con su intervalo de confianza del 95 % (IC 95%), considerando estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . Para probar la utilidad del modelo global se usó la prueba de ómnibus y se realizó una curva ROC. El análisis estadístico fue realizado en el programa estadístico JAMOVI (versión 2.3.28.0).

### Consideraciones éticas

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la Sociedad Argentina de Cardiología. Este registro no exige la firma del consentimiento informado. Dicha decisión queda a criterio de cada institución participante.

### RESULTADOS

Desde marzo de 2015 a octubre de 2024 se registraron 7304 pacientes internados por IAMCEST, con una mediana de edad de 60 años (RIC 52-67), el 80 % de sexo masculino. La distribución de acuerdo al Killip fue 77,6 % (n= 5666), 14 % (n= 1020), 1,4 % (n=107) y 7 % (n= 511) para las categorías A, B, C y D respectivamente.

La Tabla 1 señala las características basales de acuerdo al KK de ingreso. En los pacientes KK A fueron significativamente menores la edad, la prevalencia de sexo femenino, diabetes e hipertensión arterial, la localización anterior del IAM y el tiempo inicio dolor-consulta. En ellos fue también menor la prevalencia de enfermedad de múltiples vasos y mayor en cambio la utilización de angioplastia coronaria (ATC) primaria como método de reperfusión, y la incidencia de éxito primario de la ATC.

Entre los pacientes KK A, 311 (5,4 %) desarrollaron IC evolutiva en la internación. Sus características basales se acercaron más a las de los pacientes con KK > A (Tabla 2). En un modelo de regresión logística múltiple las variables independientemente asociadas a IC evolutiva fueron la edad mayor de 70 años, el sexo femenino, la diabetes, el compromiso de la arteria descendente anterior, el tiempo desde el dolor a la consulta, y una ATC primaria fallida (área bajo la curva ROC 0,68; IC 95% 0,61-0,74) (Tabla 3)

La mortalidad intrahospitalaria total fue de 7,3 % (n= 532). La mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con KK A fue 2,6 %, un 28 % de la mortalidad intrahospitalaria global. (Figura 1). La mortalidad

**Tabla 1.** Características de la población según el Killip y Kimball de ingreso

Variable	KK A (n=5666)	KK B (n=1020)	KK C (n=107)	KK D (n=511)	p
Edad, años	60 (52-68)	63 (55-72)	64 (56-74)	64 (57-74)	<0,001
Sexo femenino	20	23	29	29	<0,001
Diabetes	26	31	34	34	<0,001
Hipertensión	52	58	66	65	<0,001
Dislipidemia	37	38	43	36	0,601
Tabaquismo	31	34	35	35	0,061
Infarto anterior	37	54	59	39	<0,001
Inicio dolor consulta, min	119 (55-240)	129 (60-300)	152 (60-323)	120 (53-300)	0,004
Trat.Reperfusión	91	88	84	87	<0,001
Tiempo total isquemia (ATC), min	305 (185-573)	345 (198-660)	524 (271-901)	400 (212-722)	<0,001
Tiempo total isquemia (FBL), min	180 (105-290)	220 (120-327)	170 (112-266)	180 (104-329)	0,399
Tipo de reperfusión:					<0,001
ATC primaria	80	76	74	77	
Fibrinolíticos	13	13	16	11	
Ambas	7	11	9	12	
Tiempo puerta balón, min	77 (44-135)	80 (43-130)	102 (60-198)	85 (50-141)	0,004
Enfermedad multivaso	32	41	46	52	<0,001
ATC exitosa	98	95	90	84	<0,001
Sangrado:					<0,001
Mínimo	2	3	7,5	6	
Menor	0,7	0,9	5	3	
Mayor	0,5	0,8	0,9	1,4	

ATC: angioplastia coronaria; FBL: fibrinolíticos; KK: Killip y Kimball; min: minutos

Las variables cualitativas se presentan como porcentaje redondeado al número entero más próximo, las cuantitativas como mediana y rango intercuartílico.

intrahospitalaria entre los 311 pacientes en KK A que desarrollaron IC evolutiva fue 20,9 % (n=65), y fue solo 1,5 % (n=82) entre los 5355 que no lo hicieron (OR 17,77; IC 95% 12,09-24,35;  $p < 0,001$ ). Entre los pacientes en KK A, en el análisis multivariado el desarrollo de IC fue un predictor independiente de mortalidad intrahospitalaria (OR 4,79; IC 95% 2,74-8,36;  $p < 0,001$ ).

## DISCUSIÓN

La clasificación de Killip y Kimball, propuesta en 1967, (8) continúa siendo una herramienta vigente y ampliamente utilizada para la estratificación del riesgo en pacientes con IAMCEST. A pesar del tiempo transcurrido y de los avances terapéuticos, su utilidad clínica se mantiene gracias a su simplicidad, reprodu-

**Tabla 2.** Características basales de los pacientes KK A según la presencia o no de IC evolutiva

Variable	IC (n=311)	Sin IC (n= 5355)	p
Edad, años	64 (56-74)	60 (52-67)	<0,001
Sexo femenino	28	19	< 0,001
Diabetes	32	25	<0,001
Hipertensión	59	52	0,001
Dislipidemia	41	37	0,101
Tabaquismo	31	34	0,551
Infarto anterior	47	36	<0,001
Inicio dolor consulta, min	120 (60-300)	116 (55-240)	<0,001
Tratamiento de reperfusión	91	91	0,991
Tiempo total isquemia (ATC), min	377 (203-818)	300 (183-568)	<0,001
Tiempo total isquemia (FBL), min	200 (110-324)	180 (105-285)	0,512
Tipo de reperfusión:			0,033
ATC primaria	75	81	
Fibrinolíticos	17	12	
Ambas	8	7	
Tiempo puerta balón, min*	83 (48-150)	77 (44-135)	0,255
Vaso culpable DA	60	43	<0,001
ATC exitosa	91	98	< 0,001
Sangrado			<0,001
Mínimo	4	2	
Menor	3	0,5	
Mayor	2	0,4	

ATC: angioplastia coronaria; DA: descendente anterior; FBL: fibrinolíticos; IC: insuficiencia cardíaca

Las variables cualitativas se presentan como porcentaje redondeado al número entero más próximo, las cuantitativas como mediana y rango intercuartílico.

**Tabla 3.** Análisis multivariado para desarrollo de IC evolutiva

Variable	OR	IC 95%	p
Edad >70 años	2,06	1,51-2,81	<0,001
Sexo femenino	1,65	1,20-2,26	0,001
Diabetes	1,71	1,27-2,31	<0,001
Arteria DA culpable	1,88	1,26-2,81	0,001
Inicio dolor consulta, min	1,04	1,03-1,06	0,022
ATC fallida	4,20	2,42-7,28	<0,001

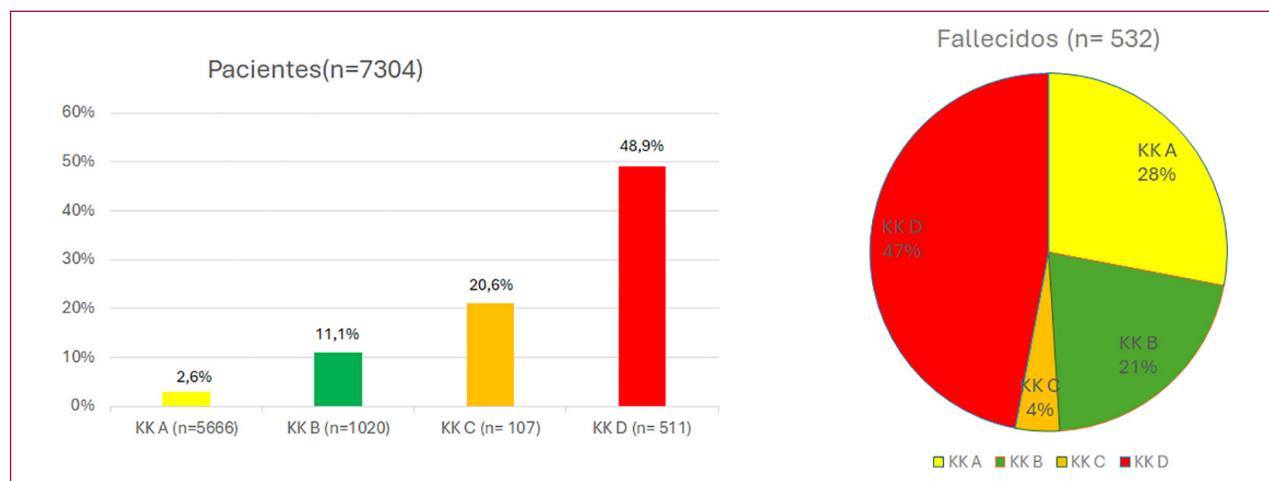
ATC: angioplastia coronaria; DA: descendente anterior; IC: insuficiencia cardíaca; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio

**Tabla 4.** Análisis multivariado de mortalidad

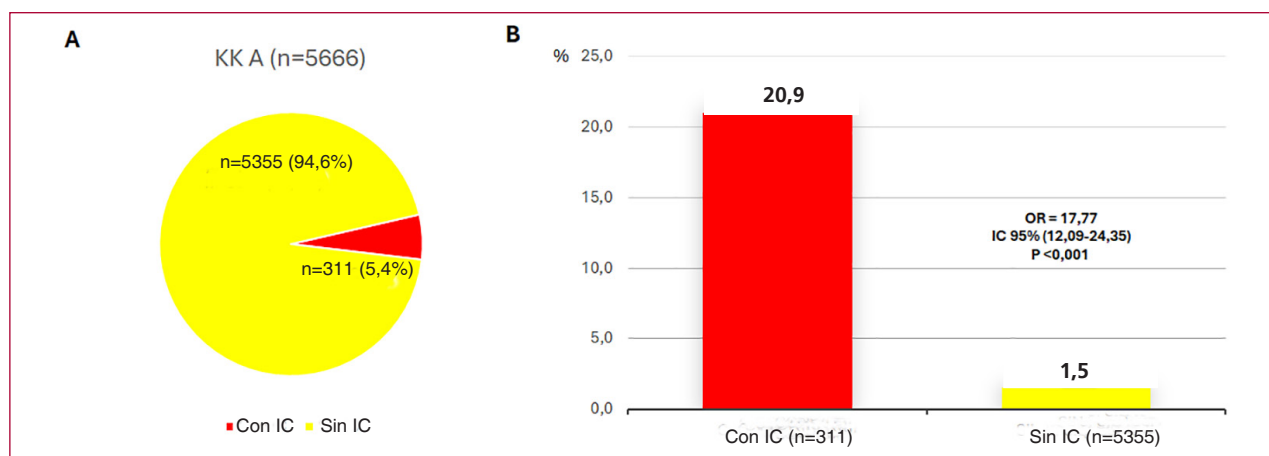
Variable	OR	IC 95%	p
Edad >70 años	1,71	1,01-2,88	0,043
IC evolutiva	4,79	2,74-8,36	0,001
Sangrado mayor	9,21	2,60-32,62	<0,001
ATC fallida	3,99	1,73-9,21	<0,001
FEVI <35%	4,93	2,43-9,99	<0,001
Dislipidemia	2,12	1,30-3,44	0,002

ATC: angioplastia coronaria; FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; IC: insuficiencia cardíaca; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio

**Fig. 1.** Mortalidad según Killip y Kimball de ingreso (gráfico de barras). Impacto porcentual de las muertes en los diferentes tipos de Killip sobre la mortalidad total del infarto (gráfico circular)



**Fig. 2.** Incidencia (A) y mortalidad (B) de la insuficiencia cardíaca (IC) que complica a los pacientes con Killip y Kimball A (KK A) de ingreso



cibilidad y valor pronóstico. Sin embargo, el perfil de los pacientes ha cambiado considerablemente desde su publicación original. (9) En particular, se observa en la actualidad una mayor proporción de pacientes que ingresan en clase KK A, fenómeno atribuible al impacto

positivo de las terapias coadyuvantes, y especialmente el tratamiento de reperfusión precoz. (13,14)

En nuestro estudio observamos que la gran mayoría de los pacientes con IAMCEST ingresan en clase KK A. Esta subcategoría, a pesar de su baja mortalidad

individual, representa una proporción significativa de las muertes por infarto: aproximadamente uno de cada tres fallecimientos ocurre en este grupo. Este hallazgo, en línea con nuestro primer objetivo, subraya que la clasificación inicial como KK A no garantiza una evolución hospitalaria sin eventos adversos. De hecho, la alta prevalencia de esta subcategoría genera un impacto relevante en la mortalidad global del IAM, hecho que, si bien ha sido poco explorado en estudios previos, resulta fundamental para una adecuada interpretación del riesgo poblacional.

Asimismo, al abordar nuestro segundo objetivo, identificamos que alrededor del 5 % de los pacientes ingresados en clase KK A desarrollaron IC durante la evolución hospitalaria. De estos, el 21 % falleció antes del alta, lo cual resalta el peso pronóstico adverso de la IC como complicación intrahospitalaria. (15) La evolución hacia IC en este subgrupo, inicialmente considerado de bajo riesgo, evidencia la necesidad de una vigilancia clínica continua y de estrategias de estratificación más sensibles. (16,17) En este sentido, el análisis multivariado permitió identificar predictores independientes para el desarrollo de IC, los cuales presentan similitudes con los criterios del estudio PAMI II y el puntaje de Zwolle. (18-23) No obstante, la capacidad discriminativa del modelo fue moderada, con un estadístico C de 0,68, lo que indica la necesidad de optimizar herramientas predictivas para esta población.

Por otro lado, los pacientes que no desarrollaron IC durante la internación presentaron una evolución muy favorable, con una baja tasa de eventos, lo que se traduce en un alto valor predictivo negativo. Esta observación refuerza la posibilidad de considerar a este subgrupo para estrategias de alta precoz, (24-28) en concordancia con lo recomendado por las guías internacionales (recomendación clase II A). (29,30) Además, la detección clínica de IC podría complementarse con el dosaje de péptido natriurético tipo B (BNP), (31) lo cual ha demostrado utilidad para identificar precozmente disfunción ventricular aún en ausencia de signos clínicos evidentes, como lo demuestra el registro GREAD NETWORK. (32)

Múltiples estudios han confirmado que la presencia de IC al ingreso se asocia a peor pronóstico en el contexto del síndrome coronario agudo. (4,15) Sin embargo, nuestro estudio aporta una perspectiva distinta, centrando el análisis en la IC como evento evolutivo en pacientes ingresados en clase KK A. Esta mirada contrasta con trabajos previos del registro ARGEN-IAM-ST, los cuales se enfocaron exclusivamente en pacientes con Killip B, C o D al ingreso, (33-36) dejando un vacío de conocimiento en la evolución de aquellos inicialmente considerados de bajo riesgo.

Finalmente, nuestros hallazgos permiten no solo dimensionar el peso epidemiológico de los pacientes en clase KK A sobre la mortalidad global del IAMCEST, sino también resaltar que la aparición de IC durante la evolución hospitalaria constituye un evento crítico con fuerte impacto pronóstico. Por el contrario, la ausencia

de IC se asocia a una evolución benigna, lo cual puede tener implicancias clínicas importantes en la toma de decisiones, especialmente en lo que respecta al alta precoz y al seguimiento ambulatorio. Esta información refuerza la necesidad de un enfoque dinámico de la estratificación de riesgo, considerando tanto la presentación inicial como la evolución clínica intrahospitalaria.

### Limitaciones

Debido a las características del registro ARGEN-IAM-ST, no podemos saber el día en que los pacientes desarrollaron IC. Sin embargo, podemos estimarlo de forma indirecta sabiendo que en nuestro medio la mayoría de las complicaciones ocurren en los primeros 3 días, como se observó en un trabajo realizado en el hospital Argerich en donde todas las complicaciones, sin excepción, ocurrieron en las primeras 48 horas. (37,38)

### CONCLUSIONES

El KK A de ingreso sigue teniendo vigencia para determinar un grupo de pacientes con excelente evolución durante la internación por un IAMCEST. Sin embargo, es importante el seguimiento en la unidad coronaria e identificar aquellos pacientes que desarrollarán insuficiencia cardíaca, dado que representan un grupo de alto riesgo para el alta precoz.

### Declaración de conflicto de Intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

### BIBLIOGRAFÍA

- Martins E, Magne J, Pradel V, Faugeras G, Bosle S, Cailloce D, et al. The mortality rates in registries of patients with STEMI are highly affected by inclusion criteria and population characteristics. *Acta Cardiol* 2021;76:504-12. <https://doi.org/10.1080/00015385.2020.1848970>
- D'Imperio H, Gagliardi J, Charask A, Zoni R, Quiroga W, Castillo Costa Y, et al. Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en la Argentina. Datos del registro continuo ARGEN-IAM-ST. *Rev Argent Cardiol* 2020;88:297-307.
- Bertomeu V, Cequier Á, Bernal JL, Alfonso F, Anguita MP, Muñoz J, et al. Mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio. Relevancia del tipo de hospital y la atención dispensada. Estudio RECALCAR. *Rev Esp Cardiol* 2013;66:935-42. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2013.06.008>
- Desta L, Jernberg T, Löfman I, Hofman-Bang C, Hagerman I, Spaak J, et al. Incidence, Temporal Trends, and Prognostic Impact of Heart Failure Complicating Acute Myocardial Infarction. *JACC Heart Fail* 2015;3:234-42. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2014.10.007>
- Szumner K, Wallentin L, Lindhagen L, Alfredsson J, Erlinge D, Held C, et al. Improved outcomes in patients with ST-elevation myocardial infarction during the last 20 years are related to implementation of evidence-based treatments: experiences from the SWEDEHEART registry 1995–2014. *Eur Heart J* 2017;38:3056-65. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx515>
- Zeymer U, Ludman P, Danchin N, Kala P, Laroche C, Sadeghi M, et al. Reperfusion therapies and in-hospital outcomes for ST-elevation myocardial infarction in Europe: the ACVC-EAPCI EORP STEMI Registry of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2021;42:4536-49. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab342>

7. Danchin N, Popovic B, Puymirat E, Goldstein P, Belle L, Cayla G, et al. Five-year outcomes following timely primary percutaneous intervention, late primary percutaneous intervention, or a pharmacoinvasive strategy in ST-segment elevation myocardial infarction: the FAST-MI programme. *Eur Heart J* 2020;41:858-66. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz665>
8. Killip T, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. *Am J Cardiol* 1967;20:457-64. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(67\)90023-9](https://doi.org/10.1016/0002-9149(67)90023-9)
9. Ferrero L, Cosco OPD, Grieve SM, Bravo LD, González MB, Nebreda C, et al. Correlación entre la clasificación de Killip-Kimball y la mortalidad de pacientes con IAM, a 55 años de su creación. *Rev Fed Argent Cardiol* 2022;51:115-9.
10. Gong W, Li A, Ai H, Shi H, Wang X, Nie S. Safety of early discharge after primary angioplasty in low-risk patients with ST-segment elevation myocardial infarction: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol* 2018;25:807-15. <https://doi.org/10.1177/2047487318763823>
11. Asad ZUA, Khan SU, Amritphale A, Shroff A, Lata K, Seto AH, et al. Early vs Late Discharge in Low-Risk ST-Elevation Myocardial Infarction Patients Treated With Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Revasc Med* 2020;21:1360-8. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2020.04.030>
12. Rossello X, Dan GA, Dweck MR, Galbraith M, Hinterbuchner L, Jankowska EA, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur heart J* 2023;44:3730-26 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>
13. Charask A, Gagliardi J, Tajer C, Castillo Costa Y, D´Imperio H, Marturano MP, et al. Mortalidad por infarto agudo de miocardio en el registro continuo ARGEN-IAM-ST. Su relación con las diferentes terapias de reperfusión. *Rev Argent Cardiol* 2021;89:323-31. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v89.i4.20412>
14. Echanove Errazti I, Antonio Velasco Rami J, Ridocci Soriano F, Pomar Domingo F, Vilar Herrero V, Martínez Alzamora N, et al. Evolución de la mortalidad hospitalaria por infarto agudo de miocardio durante los últimos 15 años. Influencia de los tratamientos de reperfusión. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:547-55. [https://doi.org/10.1016/S03008932\(99\)74970-5](https://doi.org/10.1016/S03008932(99)74970-5)
15. Zoni CR, D´Imperio H, Zapata G, Charask A, Macín SM, Castillo Costa Y, et al. Heart Failure at Admission Complicating ST-Elevation Myocardial Infarction in a Middle-Income Country. Experience of the ARGEN-IAM-ST Registry. *Curr Probl Cardiol* 2024;49:102076. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.102076>
16. De Luca G, Suryapranata H, Van´T Hof AWJ, De Boer MJ, Hoorntje JC, Dambrink JHE, et al. Prognostic Assessment of Patients With Acute Myocardial Infarction Treated With Primary Angioplasty: Implications for Early Discharge. *Circulation* 2004;109:2737-43. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000131765.73959.87>
17. Raposeiras-Roubín S, Abu-Assi E, Cabanas-Grandío P, Agra-Bermejo RM, Gestal-Romari S, Pereira-López E, et al. Walking Beyond the GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) Model in the Death Risk Stratification During Hospitalization in Patients With Acute Coronary Syndrome. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:1117-25. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2012.06.023>
18. Nan JZ, Jentzer JC, Ward RC, Le RJ, Prasad M, Barsness GW, et al. Safe Triage of STEMI Patients to General Telemetry Units After Successful Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* 2021;5:1118-27. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2021.09.009>
19. Ebinger JE, Strauss CE, Garberich RR, Bradley SM, Rush P, Chavez IJ, et al. Value-Based ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction Care Using Risk-Guided Triage and Early Discharge. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2018;11:e004553. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004553>
20. Grines CL, Marsalese DL, Brodie B, Griffin J, Donohue B, Costantini CR, et al. Safety and Cost-Effectiveness of Early Discharge After Primary Angioplasty in Low Risk Patients With Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:967-72. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(98\)00031-X](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(98)00031-X)
21. Parr CJ, Avery L, Hiebert B, Liu S, Minhas K, Ducas J. Using the Zwolle Risk Score at Time of Coronary Angiography to Triage Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction Following Primary Percutaneous Coronary Intervention or Thrombolysis. *J Am Heart Assoc* 2022;11:e024759. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.024759>
22. Tralhão A, Ferreira AM, Madeira S, Borges Santos M, Castro M, Rosário I, et al. Applicability of the Zwolle risk score for safe early discharge after primary percutaneous coronary intervention in ST-segment elevation myocardial infarction. *Rev Port Cardiol* 2015;34:535-41. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2015.04.006>
23. Banga S, Gumm DC, Kizhakekuttu TJ, Emami VK, Singh S, Singh S, et al. Left Ventricular Ejection Fraction along with Zwolle Risk Score for Risk Stratification to Enhance Safe and Early Discharge in STEMI Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention: A Retrospective Observational Study. *Cureus*. 2019;11:e272. <https://doi.org/10.7759/cureus.5272>
24. Millone LG, Garay S, Bruno LM, Konicoff M, Rossa V, Contreras AE. Alta temprana post infarto agudo de miocardio con elevación del ST y eventos cardiovasculares a corto plazo. *Rev Fed Arg Cardiol*. 2020;49:99-102.
25. Telayna JM, Telayna JM, Krause S, Fernandez H, Baratta S. Alta temprana en infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratado con angioplastia primaria: estudio de intervención no controlado en Argentina. *Rev Argent Cardiol*. 2023;91. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i5.20668>
26. Noman A, Zaman AG, Schechter C, Balasubramaniam K, Das R. Early discharge after primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2013;2:262-9. <https://doi.org/10.1177/2048872612475231>
27. Rathod KS, Comer K, Casey-Gillman O, Moore L, Mills G, Ferguson G, et al. Early Hospital Discharge Following PCI for Patients With STEMI. *J Am Coll Cardiol* 2021;78:2550-60. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.1379>
28. Yndigeegn T, Gilje P, Dankiewicz J, Mokhtari A, Isma N, Holmqvist J, et al. Safety of early hospital discharge following admission with ST-elevation myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention: a nationwide cohort study. *EuroIntervention* 2022;17:1091-9. <https://doi.org/10.4244/eij-d-21-00501>
29. Seto AH, Shroff A, Abu-Fadel M, Blankenship JC, Boudoulas KD, Cigarroa JE, et al. Length of stay following percutaneous coronary intervention: An expert consensus document update from the society for cardiovascular angiography and interventions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2018;92:717-31. <https://doi.org/10.4244/eij-d-21-0050110.1002/ccd.27637>
30. Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, Rab T, Tamis-Holland JE, Alexander JH, et al. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI Guideline for the Management of Patients With Acute Coronary Syndromes. *J Am Coll Cardiol* 2025;S073510972410424X. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.11.009>
31. Schellings DAAM, Adiyaman A, Giannitsis E, Hamm C, Suryapranata H, Ten Berg JM, et al. Early Discharge After Primary Percutaneous Coronary Intervention: The Added Value of N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide to the Zwolle Risk Score. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e001089. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001089>
32. Ganovska E, Arrigo M, Helanova K, Littnerova S, Sadoune M, Kubena P, et al. Natriuretic peptides in addition to Zwolle score to enhance safe and early discharge after acute myocardial infarction: A prospective observational cohort study. *Int J Cardiol* 2016;215:527-31. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.148>
33. Castillo Costa Y, Frontera E, Mauro V, D´Imperio H, Charask A, Macín SM, et al. Valor pronóstico del índice de shock en el infarto de miocardio. Datos del registro Argentino de Infarto con Elevación del Segmento ST (ARGEN-IAM-ST). *Medicina (B. Aires)* 2022;82:104-10.
34. Castillo Costa Y, Delfino F, Palacio S, Charask A, Mauro V, Macín

S, et al. ARGEN-IAM-ST: Adultos Mayores con Infarto, ¿son todos iguales?. *Medicina (B. Aires)* 2024;84:682-8.

35. Castillo Costa Y, Caccavo A, Charask A, Moreno K, Casano C, Gagliardi J. Características de los pacientes mayores de 75 años en el Registro ARGEN-IAM-ST. *Rev Argent Cardiol* 2019;87:48-52.

36. Arazi HC, Zapata G, Marturano MP, Pellizón OA, D'Imperio H, Lescano AJ, et al. Angioplastia primaria en Argentina. Registro AR-

GEN-IAM-ST (relevamiento nacional del Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del Segmento ST). *MEDICINA (B. Aires)*. 2019;79:251-6

37. Bono LA, Puente LJ, Szarfer J, Estrella LM, Doppler EM, Llobera MEN, et al. Complicaciones Intrahospitalarias del Infarto Agudo de Miocardio. Incidencia y momento de aparición. *MEDICINA (B. Aires)*. 2021;81:978-985

38. Bertolasi C, Bruno C, Ramos A, et al. *Cardiología Clínica. Inter-médica*; 1991;1833-41.

### Centros e investigadores participantes:

Provincia	Centro	Investigadores
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Clínica Bazterrica	Adrián Charask, Yanina Castillo Costa
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Clínica Santa Isabel	Víctor Mauro, Flavio Delfino
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital Dr. Teodoro Álvarez	Marcos Tomasella
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital Gral. de Agudos Dr. Cosme Argerich	Juliana Taretto, Jeanette Lacusant
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital de Clínicas José de San Martín	Víctor López
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital Gral. de Agudos "Juan A. Fernández"	Mariano Merlo
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital César Milstein	Sol Sucheck
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Hospital Rivadavia	Fernando Di Tommaso
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Sanatorio Güemes	Joaquín Perea
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Sanatorio Sagrado Corazón	Diego Costa
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Sanatorio de la Trinidad Mitre	Sebastián Mrad
Buenos Aires (Adrogué)	IMA Adrogué	Roxana Palacio
Buenos Aires (Caseros)	Sanatorio Modelo de Caseros	Eugenio Korolov
Buenos Aires (Florencio Varela)	Hospital El Cruce	Heraldo D'Imperio, Mariano Adamowski
Buenos Aires (Malvinas Argentinas)	Hospital Malvinas Argentinas	Víctor Zerna
Buenos Aires (Olavarría)	Hospital Municipal Dr. Héctor M Cura	Nora Zeberio
Buenos Aires (Quilmes)	Sanatorio Modelo Quilmes	Adrián Hrabar
Buenos Aires (Quilmes)	Sanatorio de la Trinidad Quilmes	Rene Feijoo, Adrián Lescano
Catamarca (San Fernando del Valle de Catamarca)	Sanatorio Pasteur	María Marturano
Córdoba (Nueva Córdoba)	Sanatorio Allende	Valentina Belluzo, Yesica Bofer
Córdoba (Córdoba)	Hospital Córdoba	Mauro Quiroga
Corrientes (Corrientes)	Instituto de Cardiología JF Cabral	Stella Maris Macín, Mariela Onocko
Entre Ríos (Libertador San Martín)	Sanatorio Adventista del Plata	Ramiro Ayala
Jujuy (San Salvador de Jujuy)	Sanatorio Los Lapachos	Augusto Barbosa
Mendoza (Mendoza)	Hospital Central de Mendoza	Leonardo Ripa, Javier Ortego
Mendoza (San Rafael)	Hospital Teodoro J. Schestakow	Leonardo Schiavone
Neuquén (Neuquén)	Clínica Pasteur SA	Esteban Frontera
Salta (Salta)	Hospital San Bernardo	Rocío Rodríguez
Santa Fé (Rosario)	Hospital Clemente Álvarez de Rosario	María Rosa Siegel
Santa Fe (Rosario)	Instituto Cardiovascular de Rosario	Alejandro Meirino, Fernando Bagnera
Santa Fe (Rosario)	Instituto de Cardiología Dr. González Sabathie	Lautaro Jiménez
Santa Fe (Santa Fe)	Sanatorio de Diagnóstico y Tratamiento	Miguel Hominal
Santa Fe (Santa Fe)	Sanatorio Santa Fe	Brenda Filippón
Tucumán (San Miguel de Tucumán)	Centro Modelo de Cardiología	Lorena López