

Índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de eventos adversos del intervencionismo coronario percutáneo

Neutrophil-lymphocyte ratio in predicting adverse events of percutaneous coronary intervention

Suilbert Rodríguez Blanco¹, Marleny Cruz Cardentey², Abel Y Leyva Quert¹, José M. Aguilar Medina¹, Alain Gutiérrez López², Mirta Pérez Yánes³

RESUMEN

Introducción. El índice neutrófilo-linfocitario es un marcador inflamatorio, relacionado con el riesgo cardiovascular. **Objetivo:** Determinar el valor del índice neutrófilo-linfocitario (INL) en la predicción de eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) en pacientes tratados con intervencionismo coronario percutáneo. **Material y métodos.** Estudio prospectivo en 101 pacientes. Se aplicó un modelo de regresión logística binaria (nivel de significación de 0,05 y confiabilidad del 95 %). **Resultados.** El 29,7 % desarrolló eventos adversos y la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana (16,8 %) fue el más frecuente. Los ECAM mostraron asociación estadística con: disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo ($p=0,021$), enfermedad arterial multivaso ($p=0,030$), puntaje SYNTAX ($p<0,001$), intervención multiarterial ($p=0,024$), trombo en la lesión ($p=0,004$), lesión en bifurcación verdadera ($p=0,001$), técnica en bifurcación compleja ($p=0,044$), número de stent implantados ($p=0,016$), lesión tratada no tipo A ($p=0,011$) y número absoluto de neutrófilos ($p\leq 0,001$) e INL a las seis horas del proceder ($p\leq 0,001$). En el análisis multivariado este índice ($p=0,010$, OR 2,254; IC95%: 1,217-4,178) fue predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores. **Conclusiones.** En el intervencionismo coronario percutáneo el índice neutrófilo-linfocitario es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores.

Palabras claves: índice neutrófilo-linfocitario, eventos cardiovasculares adversos mayores, intervencionismo coronario percutáneo.

ABSTRACT

Introduction. The neutrophil-lymphocyte ratio is an inflammatory marker, related to cardiovascular risk. **Objective:** To determine the value of the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) in the prediction of major adverse cardiovascular events (MACE) in patients treated with percutaneous coronary intervention. **Material and methods.** Prospective study in 101 patients. A binary logistic regression model was applied (significance level of 0.05 and 95% reliability). **Results.** 29.7% developed adverse events and the need for new revascularization of the target lesion (16.8%) was the most frequent. The MACE showed statistical association with: decreased left ventricular ejection fraction ($p = 0.021$), multivessel artery disease ($p = 0.030$), SYNTAX score ($p < 0.001$), multivessel intervention ($p = 0.024$), thrombus in the lesion ($p = 0.004$), true bifurcation lesion ($p = 0.001$), complex bifurcation technique ($p = 0.044$), number of implanted stents ($p = 0.016$), non-type A lesion treated ($p = 0.011$) and absolute number neutrophils ($p \leq 0.001$) and NLR six hours after proceeding ($p = < 0.001$). In the multivariate analysis, this ratio ($p = 0.010$, OR 2.254; 95% CI: 1.217-4.178) was an independent predictor of major adverse cardiovascular events. **Conclusions.** In percutaneous coronary intervention, the neutrophil-lymphocyte ratio is an independent predictor of major adverse cardiovascular events.

Key words: neutrophil-lymphocyte ratio, major adverse cardiovascular events, percutaneous coronary intervention.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):82-87. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0082-0087>

INTRODUCCIÓN

Los eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) relacionados con el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) disminuyen el éxito del proceder y el éxito clínico del mismo. La intervención coronaria genera una activación inflamatoria miocárdica, cuya magnitud depende de la duración de la isquemia producida y se divide en tres fases: fase de alarma (liberación de moléculas proteicas), fase de movilización de leucocitos (reclutamiento de neutrófilo al torrente sanguíneo e infiltración tisular de linfocitos con su disminución en sangre) y fase de resolución^{1,2}.

La elevación sanguínea de biomarcadores es expresión clínica del citado estado inflamatorio coronario. En esta línea, el índice neutrófilo-linfocitario (INL) marcador de fácil determinación,

económico, de uso rutinario, reproducible y disponible, se relaciona con una mayor carga aterosclerótica³, mayor probabilidad de trombosis del *stent*⁴ e infarto de miocardio tipo 4a⁵.

El ICP reduce los síntomas de isquemia miocárdica, el riesgo de infarto y la mortalidad cuando se logra el éxito del proceder⁶. La estratificación del riesgo de complicaciones en el seguimiento es esencial en la prevención secundaria e impone la búsqueda de marcadores que se relacionen con los resultados⁷. El objetivo del presente estudio es determinar el valor del INL para predecir ECAM en pacientes tratados con ICP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación descriptiva-correlacional y prospectiva en el período noviembre de 2018 a octubre de 2019. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años tratados con ICP y se excluyeron aquellos con: fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) <30 %; ICP sobre oclusión total crónica; cirugía de revascularización miocárdica en tres meses anteriores; enfermedad pulmonar grave; neoplasia; quimioterapia; desorden hematológico crónico; terapia con corticosteroides en el último año; enfermedad inflamatoria crónica; infección activa y negativa del paciente de participar en la investigación. La muestra se conformó con 101 pacientes. La variable de seguimiento ECAM, como evento combinado, se define según presencia de algunos de los siguientes

1. Departamento de Cardiología intervencionista. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

2. Departamento de Arritmia y marcapasos. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

3. Departamento de Rehabilitación cardiovascular. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

✉ Correspondencia: Suilbert Rodríguez Blanco. suilbertr@infomed.sld.cu

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 12/12/2020 | Aceptado: 30/05/2021

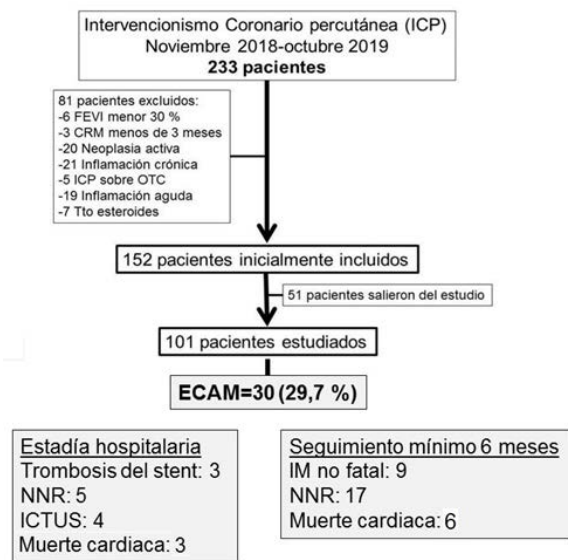


Figura 1. Flujograma del estudio. ECAM: evento cardiovascular adverso mayor. NNR: necesidad de nueva revascularización de la lesión diana. IM: infarto del miocardio.

tes eventos durante la estancia hospitalaria o el seguimiento (trombosis del *stent*, necesidad de nueva revascularización del vaso tratado, ICTUS, infarto de miocardio no fatal, necesidad de nueva revascularización de la lesión diana o muerte de causa cardíaca). Se evaluaron estos eventos por separado. La muerte cardíaca se definió como el deceso relacionado con complicaciones cardíacas como infarto de miocardio, trombosis del *stent*, ICTUS, arritmias ventriculares malignas e insuficiencia cardíaca.

Consideraciones éticas

Aprobado por el Comité de Ética y revisión de investigación científica. Se pidió el consentimiento de participación a cada paciente.

Técnicas y procedimientos

El leucograma se realizó en un equipo de hemograma automatizado Pentra-DX NEXUS. Parámetros evaluados: neutrófilos y linfocitos, expresados en valor absoluto (#). El conteo diferencial se realizó según criterios de volumen celular; forma del núcleo, gránulos y aspecto de cromática del núcleo e intensidad de la tinción. Se realizó hasta una semana previa al ICP y se repitió a las seis horas de este.

Seguimiento

Se realizó un seguimiento mínimo de seis meses y máximo de 17 meses, promedio 11,5 meses.

Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se obtuvieron los números absolutos y los porcentajes de las variables cualitativas. Las cuantitativas se sintetizaron en media y desviación estándar (DE) cuando los datos presentaron una distribución normal. Cuando no se cumplió el supuesto de normalidad, se utilizaron la mediana, rango intercuartílico (RI), mínimo y máximo. Como método de análisis univariado, para las variables cualitativas, se utilizó la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson (χ^2); y para las cuantitativas, la prueba t de Student cuando los datos presentaron distribución normal, de

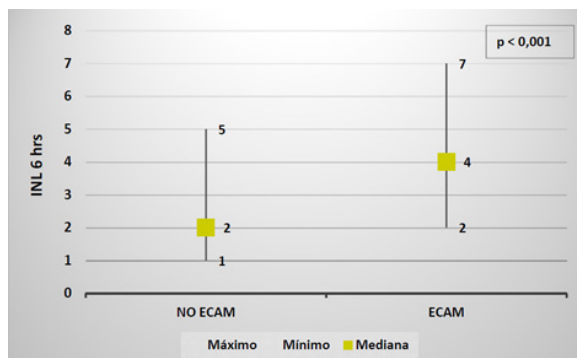


Figura 2. Valores del INL (índice neutrófilo-leucocitario) a las 6 horas del ICP según presencia de ECAM (evento cardiovascular adverso mayor).

lo contrario, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. Para el análisis multivariado se utilizó un modelo de regresión logística binaria. Se estimaron los *odds ratio* (OR) puntuales e intervalos de confianza al 95 % (IC95%) para cada variable. En todas las pruebas de hipótesis se utilizó un nivel de significación $\alpha=0,05$ y una confiabilidad del 95 %.

RESULTADOS

De los 152 pacientes inicialmente incluidos, 51 salieron por datos incompletos en la historia clínica o pérdida del paciente durante el seguimiento. En 30 (29,7 %) de los 101 estudiados, ocurrió al menos un ECAM. El evento adverso más frecuente fue la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana (17 pacientes/16,8 %) (**Figura 1**).

La media de la edad fue de $60,6 \pm 12,8$ años y entre las principales características clínicas se encuentran la diabetes mellitus (38,6%), el infarto de miocardio previo (49,5%) y la intervención en contexto clínico de síndrome coronario agudo (56,4%). Se documentó 53,5% de pacientes con enfermedad coronaria multivascular, con una mediana/RI de la puntuación SYNTAX de 11,0/15 puntos. En 31 pacientes (30,7%) se realizó ICP multiarterial, 46,5% con técnica simple en bifurcación y predominó el empleo de *stent* fármacoactivo (76,2%), para 92,1% de éxito angiográfico (**Tabla 1**).

El número absoluto de neutrófilos previo ICP, según mediana/RI, fue de 5,0/1 (mínimo de 2 y máximo de 8) y a las seis horas de 6,0/1 (4-10); mientras que el INL previo al proceder fue de 3,0/1 (2-5) y a las seis horas de 2,0/2, aunque con un rango más amplio (1-7) (**Tabla 2**).

Las variables relacionadas con la presencia de ECAM fueron: FEVI ($p=0,021$) 18 pacientes tenían disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, enfermedad arterial multivascular (21 casos, 20,8% vs. 33 casos, 32,7%; $p=0,030$), puntaje SYNTAX ($p<0,001$), ICP multiarterial (14/13,9% vs. 17/16,8%; $p=0,024$), lesión bifurcación (21/20,8% vs. 30/29,7%; $p=0,011$), lesión en bifurcación verdadera (17/16,8% vs. 16/15,8%; $p=0,001$), técnica en bifurcación compleja, número de *stent* implantados, entre otras.

La **Tabla 2** y la **Figura 2** muestran que el número absoluto de neutrófilos a las seis horas del ICP (7,0/2 vs. 6,0/1; $p \leq 0,001$) y el INL a las seis horas del ICP (4,0/3 vs. 2,0/1; $p \leq 0,001$) se asoció con la presencia de ECAM. El número absoluto de linfocitos a las seis horas del proceder mostró tendencia a la significación (2,0/0 vs. 2,0/1; $p=0,006$).

En el análisis multivariado el puntaje SYNTAX (OR=1,201; IC95%: 1,067-1,352; $p=0,002$) y el INL posterior a la intervención (OR 2,254; IC95%: 1,217-4,178; $p=0,010$) son va-

TABLA 1. Asociación entre las variables clínicas y dependientes del proceder con la presencia de ECAM en el seguimiento intrahospitalario y a mediano y largo plazo.

Variables clínicas (n = 101)	Total n (%)	ECAM		P
		Sí (n=30) (#/%)	No (n=71) (#/%)	
Edad (media ± DE)	60,6±12,8	(61,3±12,6)	(60,2±13,0)	0,695 a
Sexo	Masculino	71 (70)	(48/47,5%)	0,362 b
	Femenino	30 (29,7)	(23/22,8%)	
APP	HTA	73 (72,3)	(50/49,5%)	0,522 b
	DM	39 (38,6)	(30/29,7%)	0,248 b
	IRC	13 (12,9)	(10/9,9%)	0,575 b
	IM previo	50 (49,5)	(36/35,6%)	0,711 b
	IMC (media±DE)	28,4±4,3	(27,1 ± 3,7)	(28,9 ± 4,5)
Revascularización previa	No	76 (75,2)	(53/52,5%)	0,893 b
	ICP	22 (21,8)	(16/15,8%)	
	CRM	3 (3)	(2/2,0%)	
Hábito tabáquico	No fumador	38 (37,6)	(27/26,7%)	0,391 b
	Fumador activo	42 (41,6)	(27/26,7%)	
	Exfumador	21 (20,8)	(17/16,8%)	
FEVI	30% - 50%	43 (42,6)	(25/24,8%)	0,021 b
	Mayor 50 %	58 (57,4)	(46/45,5%)	
Diagnóstico	CIE	44 (43,6)	(30/29,7%)	0,857 b
	SCASEST	48 (47,5)	(35/34,7%)	
	SCACEST	9 (8,9)	(6/5,9%)	
Variables dependientes del proceder				
EAC multivaso	54 (53,5)	(21/20,8%)	(33/32,7%)	0,030 b
SYNTAX (mediana/RI)	11,0/15	(25/18)	(9/11)	< 0,001 c
ICP multiarterial	31 (30,7)	(14/13,9%)	(17/16,8%)	0,024 b
Tipo de lesión tratada	Tipo A	62 (61,4)	(49/48,5%)	0,011 b
	Tipo B1	13 (12,9)	(8/7,9%)	
	Tipo B2	25 (24,8)	(14/13,9%)	
	Tipo C	1 (1)	(0/0,0%)	
Trombo en la lesión	8 (7,9)	(6/5,9%)	(2/2,0%)	0,004b
Calcificación severa	22 (21,8)	(10/9,9%)	(12/11,9%)	0,068b
Lesión bifurcación	51 (50,5)	(21/20,8%)	(30/29,7%)	0,011b
Lesión en bifurcación verdadera	33 (32,7)	(17/16,8%)	(16/15,8%)	0,001b
Tec. bifurcación simple	47 (46,5)	(18/17,8%)	(29/28,7%)	0,078b
Tec. bifurcación compleja	4 (4)	(3/3,0%)	(1/1,0%)	0,044b
Tipo de stent	Fármaco-activo	77 (76,2)	(50/49,5%)	0,035b
	Convencional	24 (23,8)	(21/20,8%)	
# stent (mediana/RI)	2,0/2	(2,0/2)	(1,0/1)	0,016c
LS tratado (mediana/RI)	23/15	(27,0/18)	(23,0/10)	0,056c
Ø stent (mediana/RI)	3,0/1	(3,0/1)	(3,0/0)	0,257c
Éxito angiográfico	93 (92,1)	(4/4,0%)	(4/4,0%)	0,193b
Tto. después del ICP	DAPd	101 (100)	(71/70,3%)	-
	Estatinas	88 (87,1)	(60/59,4%)	0,228b
	BB	65 (64,4)	(42/41,6%)	0,093b

ECAM: evento cardiovascular adverso mayor. #: número. DE: desviación estándar. HTA: hipertensión arterial. DM: diabetes mellitus. IRC: insuficiencia renal crónica. IM: infarto del miocárdico. IMC: índice de masa corporal. ICP: intervencionismo coronario percutáneo. CRM: cirugía de revascularización miocárdica. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. CIE: cardiopatía isquémica estable. SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. EAC: enfermedad arterial coronaria. RI: rango intercuartilico. LS: longitud del segmento. Ø: diámetro. Tto: tratamiento. DAP: doble antiagregación plaquetaria. BB: betabloqueadores. a: prueba t de Student, valor de p. b: prueba chi cuadrado de Pearson. c: prueba U de Mann-Whitney. d: no se calculó estadístico porque DAP es una constante.

riables predictores independientes de eventos. El INL elevado aumenta la probabilidad de ECAM en 2,254 veces (**Tabla 3**).

DISCUSIÓN

La presente investigación evaluó en 101 pacientes tratados con ICP el valor del INL en la predicción de ECAM con un seguimiento medio de 11,5 meses.

Las características basales de los pacientes, muestran similitud con otros estudios, donde antecedentes como: sexo masculino, más de 60 años, diabetes mellitus y el antecedente de infarto del miocardio se asocian a mayor probabilidad de ICP.⁷

Más de la mitad de los estudiados presentó una enfermedad multivaso que se relaciona con una mediana de puntuación SYNTAX de 11,0; este cálculo se realizó solo en lesiones de más de 70 % de estenosis en vasos \geq de 2 mm, estrategia recomendada por el registro ERACI IV que permite una evaluación más racional de la anatomía coronaria y una intervención coronaria más conservadora.⁸

La incidencia de lesión en bifurcación se encuentra entre 15 y un 20 %, ⁹ la presencia de placa significativa en el ostium del ramo secundario, define bifurcación verdadera y la técnica con mejores resultados en estas, es la simple escalonada por encima de la compleja o planificada con dos stent; ¹⁰ en concordancia, en la presente serie 46,5 % se realizó técnica escalonada. Existe poco incidencia de intervencionismo en

TABLA 2. Asociación entre las variables de laboratorio y la presencia de ECAM en el seguimiento.

Variables de laboratorio (n=101)	Total Mediana/RI (mín - máx)	ECAM		p a
		Sí (n=30) (mediana/RI)	No (n=71) (mediana/RI)	
# absoluto de neutrófilos previo ICP	5,0/1 (2-8)	(5,0/1)	(5,0/2)	0,142
# absoluto de linfocitos previo ICP	2,0/0 (1-3)	(2,0/2)	(2,0/0)	0,215
# absoluto de neutrófilos las 6 horas del ICP	6,0/1 (4-10)	(7,0/2)	(6,0/1)	< 0,001
# absoluto de linfocitos a las 6 horas del ICP	2,0/1 (1-3)	(2,0/0)	(2,0/1)	0,006
INL previo al ICP	3,0/1 (2-5)	(3,0/1)	(3,0/1)	0,564
INL a las 6 horas del ICP	2,0/2 (1-7)	(4,0/3)	(2,0/1)	< 0,001

ECAM: evento adverso cardíaco mayor. RI: rango intercuartílico. ICP: intervencionismo coronario percutáneo. INL: índice neutrófilo-linfocitario. a: prueba U de Mann-Whitney.

TABLA 3. Predictores de ECAM. Análisis multivariado. Modelo de regresión logística.

Variables	Exp (β)*	IC 95 % para Exp (β)		p
		Inferior	Superior	
Diabetes mellitus	0,225	0,049	1,036	0,056
Revascularización previa	1,479	0,411	5,321	0,549
IM previo	0,792	0,200	3,144	0,741
Edad	1,025	0,969	1,085	0,388
FEV1 entre 30 y 50 %	1,930	0,521	7,147	0,325
Puntaje SYNTAX	1,201	1,067	1,352	0,002
ICP multiarterial	0,516	0,061	4,361	0,543
Bifurcación verdadera	0,485	0,042	5,560	0,561
Técnica compleja en bifurcación	2,975	0,138	64,016	0,486
Éxito angiográfico	0,277	,018	4,267	0,358
INL a las 6 horas del ICP	2,254	1,217	4,178	0,010

IM: infarto del miocardio previo. INL: índice neutrófilo-linfocitario. ICP: intervencionismo coronario percutáneo.

bifurcaciones complejas (ramo secundario con lesiones ≥ 10 mm, diámetro de la estenosis ≥ 70 % en el tronco izquierdo o ≥ 90 % en el resto de las bifurcaciones, ángulo $< 45^\circ$ o $> 70^\circ$, entre otros) donde la técnica con dos *stent* de forma sistemática muestra los mejores resultados clínicos¹¹.

El empleo de *stent* farmacoactivo fue marcadamente superior consistente con la mayor complejidad anatómica, la intervención multiarterial, el tratamiento de lesiones bifurcadas y el contexto clínico de pacientes inestables, escenarios donde la evidencia es concluyente a favor del uso de endoprótesis medicadas¹².

Durante el ICP se producen disminución del riego sanguíneo al miocardio y microembolizaciones, que producen alteraciones metabólicas específicas y actividad inflamatoria aguda en el miocardio y la arteria coronaria afectada. El grado máximo es la necrosis miocárdica, que induce la generación y activación de radicales libres, inicia la cascada de citoquinas y la liberación del factor de necrosis tumoral alfa¹³. Esta inflamación posproceder tiene su expresión en el aumento de niveles de neutrófilos y por consiguiente en el INL. La presente investigación muestra un aumento de la mediana y la amplitud de los límites del valor absoluto de neutrófilos (basal: 5,0/1 entre 2-8; a las seis horas: 6,0/1 entre 4-10) y del INL (basal: 3,0/1 entre 2-5; a las seis horas: 2,0/2 entre 1-7). Similares resultados fueron publicados por Rodríguez S et al.¹⁴, quienes mostraron un incremento significativo del INL posproceder (basal: 3,316 [2,999 – 4,001] y a las seis horas 3,878 [3,214 – 4,491]; $p=0,003$) en pacientes con síndrome coronario agudo. Los ECAM son un grupo de complicaciones relacionadas con el fracaso del procedimiento, el deterioro de la calidad de vida y la muerte del paciente. Se documentaron nueve casos durante la estadía hospitalaria y 26 durante el seguimiento clínico, para una incidencia de 29,7% coincidente con la reportada por otros autores¹⁵. El más encontrado fue la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana. Las mejoras tecnológicas en las endoprótesis coronarias, aunque fa-

cilitan el proceder, por sí solas no logran disminuir significativamente la incidencia de reestenosis, que se encuentra en aproximadamente el 10 % en los EE.UU.¹⁶ De causa multifactorial, la inflamación local centra la fisiopatología de la reestenosis de causa biológica que resulta en una proliferación neointimal agresiva temprana o neoaterosclerosis tardía¹⁷.

Convergente con otras investigaciones donde se reportan altas incidencias de la necesidad de nueva revascularización de la lesión tratada (24,8%¹⁸, 19,1%¹⁹ y 10%¹⁶), este trabajo muestra una incidencia de 16,8% con *stent* convencional y farmacoactivo de primera generación, en una muestra con alta frecuencia de diabetes mellitus, lesiones bifurcadas y pacientes con síndrome coronario agudo.

La mortalidad de causa cardíaca en este estudio es 8,9% (nueve fallecidos, desglosados en: infarto de miocardio 3, ICTUS 2, insuficiencia cardíaca 2, trombosis del *stent* 1 y arritmia ventricular maligna 1). El autor considera que es una frecuencia alta para una media de seguimiento de 11,5 meses y puede estar en relación con la complejidad clínica y anatómica de los casos estudiados (56,4% síndrome coronario agudo, 53,5% enfermedad multivaso, 50,5% lesiones en bifurcación) en contraste con 30,7% de ICP multiarterial. En los pacientes que presentaron ECAM (30 casos), 70% mostró enfermedad multivaso, 56,7% lesión en bifurcación verdadera y una mediana de puntuación SYNTAX de 25 en contraste 46,6% de ICP multiarterial, relación que genera una calificación SYNTAX residual alta, predictor independiente de mortalidad²⁰.

El número de neutrófilos, linfocitos e INL previo al proceder no mostraron relación con los eventos adversos, resultado diferente a lo publicado por Verdoia M et al.²¹, donde un INL > 3 puntos es predictor de una complicación intrahospitalaria frecuente después del ICP, el infarto tipo 4a.

El INL tiene una correlación positiva y significativa con la troponina cardíaca ultrasensible, creatinina fracción MB y proteína C reactiva, que indica la aproximación de este índice para evaluar la intensidad del daño miocárdico.²²

Esta investigación relaciona significativamente el valor absoluto de neutrófilos e INL medido a las seis horas de la intervención con la presencia de ECAM, similar a otros estudios. Después del ICP primario, un INL >3,31 incrementa los eventos adversos y muertes en el período intrahospitalario (12,7% vs. 2,8%, p=0,010 y 12,7% vs. 1,9%, p=0,003, respectivamente)¹³. El aumento del índice posproceder se asocia a la presencia de infarto 4a, y con esto a mayores complicaciones inmediatas^{23,14}, con todas las causas de muertes hospitalaria (OR=2,04, p=0,013), a los seis meses (OR=3,88, p<0,001)²⁴ con la presencia de reestenosis clínica (OR=1,85, p<0,001)²⁵ y a la predicción de trombosis temprana del *stent* (0,712; IC95%: 0,610-0,988; p=0,012).⁴

El análisis multivariado encontró que el INL, a las seis horas del proceder, es un predictor independiente de riesgo de eventos adversos mayores en el seguimiento, incrementando la probabilidad de ECAM en 2,254 veces; similar a un reporte previo de un OR=2,45 de un INL mayor de tres en la predicción de evento coronario fatal²⁶.

CONCLUSIONES

En pacientes tratados mediante intervencionismo coronario percutáneo, el índice neutrófilo linfocitario medido a las seis

horas del proceder es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores durante en el seguimiento, con potencial valor en la estratificación de riesgos.

PUNTOS CLAVE

¿Qué se sabe del tema?

- La inflamación tiene un rol importante en la isquemia aguda, con el incremento de neutrófilos y disminución de linfocitos en el torrente sanguíneo.
- El INL es un marcador inflamatorio cuyo aumento se relaciona con mayor carga, severidad y extensión de la enfermedad arterial coronaria y peor pronóstico de estos pacientes.
- El INL es predictor de daño miocárdico en pacientes con evento coronario agudo e intervención percutánea primaria.

¿Qué aporta de nuevo?

- Adiciona un nuevo marcador en la estratificación del riesgo de estos pacientes, económico y disponible.
- El aumento del INL posterior el ICP predice de forma independiente los eventos adversos durante el seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA:

- Huang S and Frangogiannis NG. Anti-inflammatory therapies in myocardial infarction: failures, hopes and challenges. *British Journal of Pharmacology*. 2018;175:1377–1400. DOI: 10.1111/bph.14155
- Rahman K, Vengrenyuk Y, Ramsey SA, et al. Inflammatory Ly6Chi monocytes and their conversion to M2 macrophages drive atherosclerosis regression. *J Clin Invest*. 2017;127:2904–2915. doi: 10.1172/JCI75005
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de la severidad de enfermedad arterial coronaria. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020;26(1):1-6 <http://www.revcardiologia.sld.cu/>
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de trombosis temprana del *stent*. *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* 2020;11(1):17-20. <https://doi.org/10.30567/RACI/202001/0017-0020>
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en el diagnóstico de infarto de miocardio tipo 4a. *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* 2020;11(3):126-131. <https://doi.org/10.30567/RACI/202003/0126-0131>
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2019;72(1):72.e1-e27. <https://doi.org/10.1016/j.recresp.2018.11.009>
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines on the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: supplementary data. *The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC)*. *European Heart Journal*. 2019;41(3):407-477 doi:10.1093/eurheartj/ehz425
- Rodríguez AE, Fernández-Pereira C, Mieres J, et al. Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: lessons learnt from Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: lessons learnt from ERACI IV Study. *Cardiovasc Revasc Med*. 2015;16(7):418-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carrev.2015.07.001>
- Lassen JF, Holm NR, Stankovic G, et al. Percutaneous coronary intervention for coronary bifurcation diseases: consensus from the first 10 years of the European Bifurcation Club meetings. *EuroIntervention* 2014;10(5):545-560. doi: 10.4244/EIJV10I5A97.
- Behan MW, Holm NR, Belder AJ, et al. Coronary bifurcation lesions treated with simple or complex stenting: 5-year survival from patient-level pooled analysis of the Nordic Bifurcation Study and the British Bifurcation Coronary Study. *European Heart Journal*. 2016;37:1923–1928 doi:10.1093/eurheartj/ehw170
- Zhang JJ, Ye F, Xu K, et al. Multicentre, randomized comparison of two-stent and provisional stenting techniques in patients with complex coronary bifurcation lesions: the DEFINITIONII trial. *European Heart Journal*. 2020;41:2523–2536. doi:10.1093/eurheartj/ehaa543
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)*. *European Heart Journal*. 2019;40:87–165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394
- Han YC, Yang TH, Kim DII, et al. Neutrophil to Lymphocyte Ratio Predicts Long-Term Clinical Outcomes in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Korean Circ J*. 2013;43:93-99 doi: 10.4070/kcj.2013.43.2.93
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en el diagnóstico de infarto tipo 4a en pacientes con síndrome coronario agudo. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020;26(3):1-6. <http://www.revcardiologia.sld.cu/>
- Kosmidou I, Leon MB, Zhang Y, et al. Long-Term Outcomes in Women and Men Following Percutaneous Coronary Intervention. *JACC*. 2020;75(14):1631-1640. doi:org/10.1016/j.jacc.2020.01.056
- Piccolo R, Stefanini GG, Franzone A, et al. Safety and efficacy of resolute zotarolimus-eluting stents compared with everolimus-eluting stents: a meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015;8:e002223. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002223
- Shlofmitz E, Iantorno M and Waksman R. Restenosis of Drug-Eluting Stents A New Classification System Based on Disease Mechanism to Guide Treatment and State-of-the-Art Review. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12:e007023. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007023.
- Kan J, Ge Z, Zhang JJ, et al. Incidence and Clinical Outcomes of Stent Fractures on the Basis of 6,555 Patients and 16,482 Drug-Eluting Stents From 4 Centers. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2016;9:1115–23 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2016.02.025>
- Goel SS, Gajulapalli RD, Athappan G, et al. Management of drug eluting stent in-stent restenosis: a systematic review and meta-analysis. *Cather Cardiovasc Interv*. 2016;87:1080–1091. doi:10.1002/ccd.26151
- Farooq V, Serruys PW, Bourantas CV, et al. Quantification of Incomplete Revascularization and its Association With Five-Year Mortality in the Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention With Taxus and Cardiac Surgery (SYNTAX) Trial Validation of the Residual SYNTAX Score. *Circulation*. 2013;128:141-151. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001803>

21. Verdoia M, Schaffer A, Barbieri L, et al. Impact of neutrophil-to-lymphocyte ratio on periprocedural myocardial infarction in patients undergoing non-urgent percutaneous coronary revascularization. *Neth Heart J*. 2016;24:462–474. doi: 10.1007/s12471-016-0850-6
22. Tahto E, Jadric RJ and Pojskic L. Neutrophil-to-lymphocyte Ratio and Its Relation with Markers of Inflammation and Myocardial Necrosis in Patients with Acute Coronary Syndrome. *MED ARCH*. 2017;71(5):312315. doi: 10.5455/medarch.2017.71.312-315
23. Bressi E, Mangiacapra F, Ricottini E, et al. Relation of Neutrophil to Lymphocyte Ratio With Periprocedural Myocardial Damage in Patients Undergoing Elective Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2016;118:980-984. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.07.015
24. Nelson AJ, Nicholls S, Lincoff A, et al. Elevated levels of the neutrophil to lymphocyte ratio predicts incidence of major adverse cardiovascular events in high risk patients: insights from ACCELERATE. *JACC*, 2018;71(11): 33. DOI: 10.1016/S0735-1097(18)30574-6
25. Turak O, Ozcan F and Isleyen A. Usefulness of the neutrophil-to-lymphocyte ratio to predict bare-metal stent restenosis. *Am J Cardiol*. 2012;110(10):1405–1410. DOI: 10.1016/j.amjcard.2012.07.003
26. Paquissi FC. The role of inflammation in cardiovascular diseases: the predictive value of neutrophil-lymphocyte ratio as a marker in peripheral arterial disease. *Ther Clin Risk Manag*. 2016;27(12):851-60. doi: 10.2147/TCRM.S107635