

## Factores asociados a la incidencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica.

Victor E. González-Velázquez <sup>1</sup> , Adrian Alfonso-Izquierdo <sup>1</sup> , Elys M. Pedraza-Rodríguez <sup>1</sup> , Ignacio Fajardo-Egozcue <sup>1</sup> , Rosa M. Hernández-Maldonado <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Villa Clara, Cuba.

### RESUMEN

**Introducción:** la cirugía de revascularización miocárdica avanza cada día más en cuanto a su efectividad terapéutica, pero todavía se hace necesario el control de determinados factores que pueden llevar a un pronóstico negativo. **Objetivo:** determinar los factores asociados a la incidencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria en los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. **Material y Métodos:** estudio analítico de casos y controles en pacientes con enfermedad multi-vasos sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. El universo de 107 pacientes quedó dividido en: el grupo expuesto a la lesión miocárdica isquémica perioperatoria (n=14) y el grupo no expuesto a esta (n=93). Se estudiaron variables epidemiológicas, clínicas, de laboratorio, electrocardiográficas y ecocardiográficas. Se usó el test chi cuadrado, el test exacto de Fisher y t de Student para comparación de medias, entre otros. **Resultados:** El área bajo la curva ROC determinó que el índice de masa corporal, el euroscore estándar, el tiempo quirúrgico, los valores de Creatinina y el índice leucoglicémico se asociaron predictivamente con la ocurrencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria. El análisis multivariado determinó como factores asociados al índice de masa corporal  $\geq 24,9$  kg/m<sup>2</sup> (p=0,000), la clasificación de la New York Heart Association  $\geq$  III (p=0,001), el euroscore estándar  $\geq 4$  puntos (p=0,037), el tiempo quirúrgico  $\geq 4,7$  h (p=0,015) y niveles de creatinina  $\geq 101,5$   $\mu$ mol/L (p=0,050). **Conclusiones:** la identificación temprana de variables como el índice de masa corporal, la clasificación de la NYHA, el euroscore estándar, el tiempo quirúrgico y los niveles de Creatinina podría indicar qué pacientes necesitan un seguimiento más estrecho durante el preoperatorio.

**Palabras clave:** Complicaciones posoperatorias; Isquemia miocárdica; Período preoperatorio; Pronóstico

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en países desarrollados y en vías de desarrollo <sup>1</sup>. Específicamente la cardiopatía isquémica representa un serio problema de salud, aun cuando existen avances en su tratamiento que han aumentado la esperanza de vida de pacientes cardiopatas.

 OPEN ACCESS

Correspondencia a: Victor E. González Velázquez. Correo electrónico: glezvictorernesto@gmail.com

**Publicado:** 27/03/2020

**Recibido:** 28/12/2019; **Aceptado:** 02/03/2020

#### Como citar este artículo:

González - Velázquez VE, Alfonso - Izquierdo A, Pedraza - Rodríguez EM, Fajardo - Egozcue I, Hernández - Maldonado RM. Factores asociados a la incidencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. 16 de Abril [Internet]. 2020 [fecha de citación]; 59 (275): 59-60. Disponible en: [http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16\\_4/article/view/871](http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_4/article/view/871).

#### Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflictos de intereses.

El tratamiento quirúrgico de estas enfermedades adquiere cada vez mayor avance en cuanto a su efectividad terapéutica, pero todavía se hace necesario el control de determinados factores que pueden llevar a un pronóstico negativo en cuanto a complicaciones durante el perioperatorio y postoperatorio.

La cirugía de revascularización miocárdica continua siendo actualmente el tratamiento de elección para aquellos pacientes con compromiso coronario grave. Su uso debe ser considerado en pacientes en los que se detecte isquemia regional o una disminución marcada de la reserva fraccional de flujo, así como a aquellos con insuficiencia cardíaca avanzada y viabilidad miocárdica, los cuales deberían ser revascularizados antes de considerar la asistencia mecánica como tratamiento de destino o el trasplante cardíaco <sup>2</sup>.

El infarto agudo del miocardio con la cirugía de revascularización miocárdica se define como el tipo 5, según su cuarta definición universal <sup>3</sup>, la cual para su definición precisa de una elevación de troponinas cardíacas > 5 veces el percentil 99 del límite superior de referencia en pacientes con valores basales normales, además de por lo menos 1 criterio de nueva isquemia

miocárdica que demuestre una reducción significativa en el flujo coronario.

Diversos factores han sido implicados en la aparición de complicaciones en la cirugía de revascularización miocárdica. Por todo ello, la valoración del riesgo es un aspecto importante de la práctica clínica actual y una herramienta útil tanto para el médico como para el paciente <sup>4</sup>.

Las complicaciones cardíacas isquémicas son las causas más comunes de morbilidad y mortalidad perioperatoria y poseen un impacto significativo sobre el tiempo de hospitalización. Estudios recientes de análisis postmortem <sup>5</sup>, han demostrado que el desbalance entre la demanda y el aporte de oxígeno es el mecanismo predominante de estas complicaciones durante el postoperatorio <sup>6</sup>.

La complicación más común, dentro de las de mayor compromiso cardiovascular, que pueden enfrentar los pacientes tratados con este tipo de cirugía es la lesión miocárdica isquémica perioperatoria (LMIp); una condición potencialmente riesgosa cuyas consecuencias clínicas pueden ser mínimas en algunos casos, pero pueden acrecentar la mortalidad en otros. Esto condiciona la necesidad de conocer las variables que más se relacionan con esta complicación, para así brindar un tratamiento más oportuno ya sea de índole preventivo como curativo; en función de esto se proyecta el presente estudio y he aquí su importancia.

El objetivo de esta investigación fue determinar los factores asociados a la incidencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria en los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** Se realizó un estudio observacional analítico de casos y controles en el Hospital Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Villa Clara, Cuba, durante el período comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2018.

**Universo y muestra:** El universo estuvo constituido por 107 pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con diagnóstico operatorio de enfermedad multivasos durante el período de estudio, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. No se empleó muestra, por lo que se estudió todo el universo. Se establecieron dos grupos para cada variable, uno expuesto a la lesión miocárdica isquémica perioperatoria (grupo casos) (n=14) y otro no expuesto a esta complicación (grupo controles) (n=93).

**Variables y recolección de los datos:** Las variables utilizadas fueron edad, sexo, índice de masa corporal, infarto agudo del miocardio de 3 meses previo, cirugía cardiovascular previa, arritmias cardíacas, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, intervencionismo coronario percutáneo previo, tipo de intervención

quirúrgica, compleción de revascularización miocárdica, tiempo de circulación extracorpórea, paro anóxico inducido, tiempo de paro anóxico inducido y tiempo quirúrgico, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), creatinina, potasio, calcio, glicemia, hematocrito, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, índice leucoglicémico, clasificación de la New York Heart Association (NYHA) y euroscore estándar. Se definió como variable dependiente a la lesión miocárdica isquémica perioperatoria (LMIp) ocurrida en el período comprendido entre la inducción anestésica y las primeras 48 horas en la Unidad de Cuidados Intensivos postoperatorios. Para su definición se tuvo en cuenta los criterios siguientes:

**Electrocardiográficos:** Cambios en la morfología del ST, desarrollo de nuevas ondas Q en el electrocardiograma, definidas como significativas si son superiores a 0.04 mseg en dos o más derivaciones, reducción del voltaje de las ondas R  $\geq 25$  % en al menos dos derivaciones o nuevo bloqueo de rama izquierda del Haz auriculoventricular.

**Ecocardiográficos:** Evidencia por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales del movimiento de la pared con alteraciones graves de la contractilidad miocárdica en la misma área que las alteraciones electrocardiográficas o acinesia o hipocinesia en comparación con el ecocardiograma preoperatorio.

Se revisó la base de datos de la Unidad de Cuidados Intensivos postoperatorios, donde se obtuvo el número de Historia Clínica de los pacientes que sufrieron LMIp; posteriormente se coordinó con el Departamento de Archivo y Estadísticas del Hospital Cardiocentro "Ernesto Che Guevara", y se procedió a la recolección de las variables de forma retrospectiva mediante la revisión de Historias Clínicas. Los datos fueron recogidos en un modelo de recogida de datos elaborado por los autores previa revisión de la literatura científica.

**Análisis estadístico:** Los datos obtenidos de las Historias Clínicas fueron almacenados y procesados en el paquete estadístico SPSS versión 21.0 para Windows. Para determinar las diferencias entre los grupos establecidos, según variables cualitativas, se usó el test estadístico Chi cuadrado basado en su hipótesis de homogeneidad y el Test Exacto de Fisher según correspondiera. En el caso de las variables cuantitativas las medias fueron comparadas a través de la prueba t de Student de comparación de medias para grupos independientes en aquellas variables que presentaron una distribución normal (se probó la normalidad a través de las pruebas Kolmogorov Smirnov y Shapiro Wilk). Las variables cuantitativas que no se distribuyeron normalmente fueron comparadas a través del test U de Mann Whitney.

Se valoró la capacidad discriminadora de las variables cuantitativas para predecir la LMIp mediante el estadístico C (área bajo la curva ROC). También se determina

ron los puntos de corte óptimo en escala cuantitativa para las variables con capacidad predictiva, hallando la distancia mínima de la curva al punto (0; 1). Además se realizó una Regresión Logística Binaria con el objetivo de determinar las variables que constituyeron factores asociados a la incidencia de LMIp. En este análisis multivariado fueron incluidas aquellas variables cualitativas que en el análisis bivariado presentaron un valor de  $p < 0,05$ ; y aquellas variables cuantitativas a las que se les determinó el punto de corte. Se trabajó con una confiabilidad del 95%.

**Normas éticas:** La investigación fue aprobada por el comité de ética de la institución donde se llevó a cabo. Se cumplieron los principios éticos establecidos en las normas relacionadas al manejo de Historias Clínicas. Los datos personales de identificación de los pacientes no fueron publicados. Se cumplieron con los principios éticos expuestos en la Declaración de Helsinki.

## RESULTADOS

Tabla 1. Variables preoperatorias y antecedentes patológicos personales en relación con la aparición de lesión miocárdica isquémica perioperatoria. Hospital Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Enero de 2017- diciembre de 2018.				
Variables	Total N=107 (%)	Casos n=14 (%)	Controles n=93 (%)	p
Edad <sup>a</sup>	59,06 ± 8,21	58,25 ± 6,49	59,42 ± 6,44	0,672 <sup>c</sup>
Sexo Masculino	74 (69,16)	10 (71,43)	64 (68,82)	0,206 <sup>b</sup>
IMC <sup>a</sup>	28,0 ± 3,22	30,11 ± 2,97	27,16 ± 3,84	0,027 <sup>c*</sup>
Hipertensión arterial	89 (83,18)	11 (78,57)	78 (83,87)	0,095 <sup>b</sup>
IMA previo	55 (51,40)	9 (64,29)	46 (49,46)	0,092 <sup>b</sup>
Diabetes Mellitus	45 (42,06)	6 (42,86)	39 (41,94)	0,744 <sup>b</sup>
Arritmias cardíacas	26 (24,30)	8 (57,14)	18 (19,35)	0,064 <sup>b</sup>
Dislipidemia	17 (15,88)	3 (21,43)	14 (15,05)	0,076 <sup>b</sup>
Cirugía cardíaca previa	24 (22,43)	8 (57,14)	16 (17,20)	0,001 <sup>b*</sup>
Antecedente de ICP	46 (42,99)	8 (57,14)	38 (40,86)	0,751 <sup>b</sup>

Fuente: Modelo de recolección de datos. <sup>a</sup> Resultado expresado como media ± DE: Desviación Estándar. <sup>\*</sup> Estadísticamente significativo. IMC: índice de masa corporal. IMA: infarto agudo del miocardio. ICP: intervencionismo coronario percutáneo. <sup>b</sup> Significación Chi cuadrado de Pearson. <sup>c</sup> Significación T de Student.

En el análisis bivariado de las variables preoperatorias y los antecedentes patológicos personales se observa en la Tabla 1. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al índice de masa corporal ( $p=0,027$ ) y la cirugía cardíaca previa ( $p=0,001$ ) en relación con la aparición de LMIp.

Tabla 2. Variables clínico - quirúrgicas en relación con la aparición de lesión miocárdica isquémica perioperatoria.				
Variables	Total N=107 (%)	Casos n=14 (%)	Controles n=93 (%)	p
<b>Clasificación de la NYHA</b>				
< III	74 (69,16)	10 (71,43)	64 (68,82)	0,000b*
≥ III	28,0 ± 3,22	30,11 ± 2,97	27,16 ± 3,84	
<b>Euroscore Standard</b>				
0-2	27 (25,23)	0 (0,00)	27 (29,03)	0,006b*
3-5	64 (59,81)	6 (42,86)	58 (62,37)	
≥ 6	16 (14,95)	8 (57,14)	8 (8,60)	
<b>Tipo de intervención quirúrgica</b>				
Electiva	101 (94,39)	13 (92,86)	88 (94,62)	0,832 <sup>b</sup>
Urgencia	6 (5,61)	1 (7,14)	5 (5,38)	
<b>Compleción de revascularización miocárdica</b>				
Completa	92 (85,98)	11 (78,57)	81 (87,10)	0,000b*
Incompleta	15 (14,02)	3 (21,43)	12 (12,90)	
Tiempo de circulación extracorpórea (min) <sup>a</sup>	69,01 ± 38,07	128,6 ± 56,13	109,7 ± 2,15	0,785 <sup>c</sup>
Paro anóxico inducido	99 (92,52)	13 (92,86)	86 (92,47)	0,017b*
Tiempo de paro anóxico inducido <sup>a</sup>	69,07 ± 38,07	96,68 ± 33,49	77,27 ± 1,86	0,034c*
Tiempo quirúrgico <sup>a</sup>	5,03 ± 1,27	7,03 ± 1,53	4,77 ± 1,05	0,027c*

Fuente: Modelo de recolección de datos. <sup>a</sup> Resultado expresado como media ± DE: Desviación Estándar. <sup>\*</sup> Estadísticamente significativo. NYHA: New York Heart Association. <sup>b</sup> Significación Chi cuadrado de Pearson. <sup>c</sup> Significación T de Student.

En la Tabla 2 se observan las variables clínico - quirúrgicas que demostraron relacionarse significativamente con la ocurrencia de LMIp, las cuales resultaron ser la NYHA ≥ III ( $p=0,000$ ), el Euroscore Standard ( $p=0,006$ ), la revascularización miocárdica incompleta ( $p=0,000$ ), el paro anóxico inducido ( $p=0,017$ ), el tiempo de paro

anóxico inducido ( $p=0,034$ ) y el tiempo quirúrgico ( $0,027$ ).

En cuanto a los exámenes complementarios se observa en la Tabla 3 que existieron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de Creatinina ( $p=0,000$ ), Leucocitos ( $p=0,000$ ), Glicemia ( $p=0,003$ ) e Índice leucoglicémico ( $p=0,000$ ).

Variables	Total N=107 (%)	Casos n=14 (%)	Controles n=93 (%)	p
FEVI <sup>a</sup>	54,78 ± 7,46	41,23 ± 27,29	43,27 ± 6,07	0,482 <sup>c</sup>
Calcio <sup>a</sup>	1,21 ± 0,1	1,19 ± 0,05	1,24 ± 0,19	0,862 <sup>c</sup>
Potasio <sup>a</sup>	3,86 ± 0,82	3,74 ± 0,34	3,67 ± 0,33	0,925 <sup>c</sup>
Hematocrito <sup>a</sup>	0,42 ± 0,34	0,38 ± 0,02	0,45 ± 0,50	0,072 <sup>c</sup>
Creatinina <sup>a</sup> (μmol/L)	85,94 ± 33,18	108,29 ± 17,86	79,57 ± 28,96	0,000 <sup>a*</sup>
Leucocitos <sup>a</sup> (109/L)	8,18 ± 1,39	10,26 ± 0,72	7,89 ± 1,51	0,000 <sup>a*</sup>
Neutrófilos <sup>a</sup>	1,87 ± 0,27	2,14 ± 0,047	2,38 ± 3,17	0,852 <sup>c</sup>
Linfocitos <sup>a</sup>	0,27 ± 0,01	0,28 ± 0,02	0,23 ± 0,78	0,426 <sup>c</sup>
Glicemia (μmol/L) <sup>a</sup>	4,82 ± 0,87	5,47 ± 0,75	4,35 ± 0,99	0,003 <sup>a*</sup>
ILG <sup>a</sup>	763,91 ± 190,44	910,68 ± 33,98	727,22 ± 185,06	0,000 <sup>a*</sup>

Fuente: Modelo de recolección de datos. <sup>a</sup> Resultado expresado como media ± DE: Desviación Estándar. <sup>\*</sup> Estadísticamente significativo. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. ILG: Índice Leucoglicémico. <sup>b</sup> Significación Chi cuadrado de Pearson. <sup>c</sup> Significación T de Student.

En la Tabla 4 se observa la capacidad predictiva de las variables cuantitativas que demostraron significación estadística en el análisis bivariado, mediante el análisis del área bajo la curva ROC. A partir de este resultado se procedió a hallar el punto de corte, por encima del cual cada variable se asocia estadísticamente con la ocurrencia de LMlp. Se obtuvo que el índice de masa corporal superior a 24,9 kg/m<sup>2</sup>, el euroscore estándar mayor que 4 puntos, el tiempo quirúrgico superior a 4 horas y 42 minutos (4,7 h), los valores de Creatinina superiores a 101,5 μmol/L, y el índice leucoglicémico superior a 812,4 constituye los puntos de corte para asociarse con la aparición de LMlp.

Puede observarse en la Figura 1 las curvas correspondientes a la capacidad predictiva de las variables

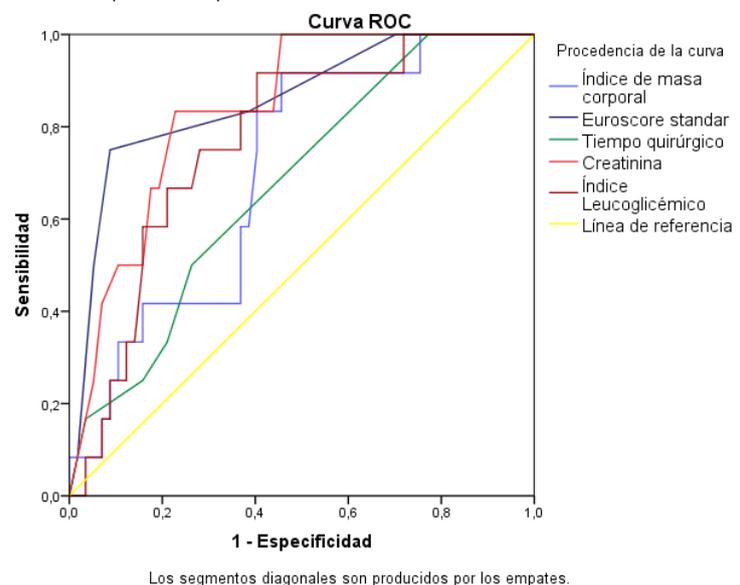
cuantitativas predictoras de LMlp en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica.

Variables resultado de contraste	Área	Punto de corte	Error típico	p	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
IMC	0,703	24,9	0,073	0,028 <sup>*</sup>	0,56	0,847
Euroscore estándar <sup>a</sup>	0,857	4	0,062	0,000 <sup>*</sup>	0,736	0,977
Tiempo quirúrgico	0,675	4,7	0,078	0,050 <sup>*</sup>	0,523	0,828
Creatinina	0,838	101,5	0,053	0,000 <sup>*</sup>	0,734	0,943
ILG	0,771	812,4	0,066	0,003 <sup>*</sup>	0,642	0,901

Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

Fuente: Procesamiento estadístico. <sup>\*</sup> Estadísticamente significativo. IMC: índice de masa corporal. ILG: Índice Leucoglicémico.

Figura 1. Curvas ROC de las variables con capacidad predictiva para LMlp.



La Tabla 5 muestra los resultados del análisis multivariado de Regresión Logística Binaria. Se incluyeron en este modelo de predicción aquellas variables cualitativas con significación estadística dicotomizadas, así como las variables cuantitativas que demostraron capacidad predictiva dicotomizadas a partir de su punto de corte. Este análisis determinó como factores aso-

ciados a la incidencia de LMIp al índice de masa corporal  $\geq 24,9$  kg/m<sup>2</sup>, la clasificación de la NYHA  $\geq$  III, el euroscore estándar  $\geq 4$  puntos, el tiempo quirúrgico  $\geq 4,7$  h y niveles de creatinina  $\geq 101,5$   $\mu$ mol/L.

Tabla 5. Variables predictoras de LMIp en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. Análisis de Regresión Logística Binaria.					
Variables	Coe-ficiente de re-gresión	Error típico	X2 de Wald	p	OR (IC95%)
Índice de masa corporal $\geq 24,9$ kg/m <sup>2</sup>	2,722	1,160	4,134	0,000*	5,305 (3,564-7,686)
Clasificación de la NYHA $\geq$ III	3,369	0,980	7,609	0,001*	6,983 (5,756-7,687)
Euroscore estándar $\geq 4$ puntos	1,652	0,514	5,011	0,037*	5,752 (2,658-8,658)
Tiempo quirúrgico $\geq 4,7$ h	2,006	0,920	3,487	0,015*	4,120 (1,254-7,258)
Creatinina $\geq 101,5$ $\mu$ mol/L	1,980	0,371	2,518	0,050*	3,370 (2,046-4,302)

Fuente: Procesamiento estadístico. OR: Odds ratio. IC95%: intervalo de confianza asintótico al 95 %. \*Estadísticamente significativo (p<0,05).

## DISCUSIÓN

El conocimiento de los factores asociados a la aparición de complicaciones mayores en intervenciones quirúrgicas de alto riesgo juega un papel fundamental en el pronóstico de los pacientes, ya que permite realizar una adecuada evaluación preoperatoria objetiva de estos <sup>7</sup>.

La presente investigación mostró resultados diferentes de los descritos por Mendoça-Borges JMD et al<sup>8</sup>, quien obtuvo que la revascularización miocárdica quirúrgica previa no constituye un factor asociado a la aparición de complicaciones perioperatorias, sin embargo describe que el infarto agudo del miocardio previo si se asocia con la morbilidad perioperatoria. En el presente estudio no se encontró relación estadísticamente significativa entre el IMA previo y la aparición de LMIp, pero si se obtuvo que la cirugía cardíaca previa se asoció significativamente con esta complicación.

En este estudio no existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los valores de FEVI en ambos grupos de pacientes, este parámetro tampoco demostró capacidad predictiva para LMIp en el análisis del área bajo la curva ROC. Sánchez AF <sup>9</sup> describe que la FEVI inferior al 50 % constituye un factor asociado a la mortalidad en pacientes revascularizados quirúrgicamente.

Los resultados del presente estudio difieren de los descritos por Ramírez ML et al <sup>10</sup> en un estudio publicado en el año 2016, quien obtuvo que a mayor índice de masa corporal, menor probabilidad de sufrir un episodio isquémico durante la revascularización miocárdica quirúrgica, demostrando que en los pacientes que integraron su muestra el mayor índice de masa corporal posee un efecto cardioprotector. Sin embargo, otra investigación desarrollada por los mismos autores y publicada un año antes<sup>4</sup> muestra que la media de índice de masa corporal, así como la media de circunferencia abdominal resultó significativamente mayor en el grupo de pacientes que sufrieron un IMA perioperatorio, asociándose este último parámetro con un mayor índice de complicaciones perioperatorias.

Llanes-Echevarría JR<sup>11</sup> obtuvo que el índice de masa corporal no se asoció significativamente con la aparición de ninguna complicación en pacientes revascularizados con circulación extracorpórea.

Resulta interesante señalar que hasta el momento los puntajes de riesgo diseñados para evaluar la aparición de eventos relacionados con la cirugía cardiovascular no tienen en cuenta el índice de masa corporal y otras de las variables antropométricas. En el caso del Parsonnet 97 <sup>12</sup> solo consideran como variable predictor a la obesidad mórbida definida como un aumento del peso corporal 1.5 veces por encima del peso ideal del paciente y no establecen puntos de cortes teniendo en cuenta valores obtenidos del cálculo del índice de masa corporal.

Los autores del presente estudio consideran que el aumento de la demanda de oxígeno y los productos del metabolismo en los pacientes obesos, sumado al probable desarrollo subclínico de la placa de ateroma, condicionan una mayor probabilidad de sufrir episodios isquémicos durante el período perioperatorio de la cirugía cardiovascular.

La escala Euroscore estándar <sup>13</sup> consiste en un sistema aditivo sencillo que proporciona al cirujano o anestesiólogo una herramienta de fácil manejo para estimar el riesgo de muerte y predecir la ocurrencia de complicaciones graves durante el acto quirúrgico; ha sido validada por diversos autores <sup>14, 15, 16</sup> como predictor de mortalidad y complicaciones intrahospitalarias durante la cirugía de revascularización coronaria.

Los resultados de esta investigación coinciden con los de Rodríguez VR et al <sup>15</sup>, ya que se obtuvo que dicho modelo demostró valor pronóstico cuantitativo en cuanto a la predicción de LMIp.

Los modelos de estratificación de riesgo constituyen instrumentos básicos para medir la calidad de la actividad quirúrgica; sería conveniente el uso de modelos aplicados a poblaciones específicas, ya que las características de los pacientes difieren en gran medida entre las diferentes regiones del mundo<sup>17</sup>.

Alonso-Mercado JC et al<sup>18</sup> afirma que la exploración física preoperatoria es una parte crítica de la evaluación del paciente programado para una operación cardiovascular. Durante el examen físico se puede obtener información valiosa para el control posoperatorio que de manera retrospectiva sería muy difícil investigar, y recomienda cuantificar a los pacientes en una escala universal para su mejor comprensión, por ejemplo que la capacidad funcional se valore a través de la clasificación de la NYHA. En el presente estudio la clasificación de la NYHA  $\geq$  III resultó un factor pronóstico independiente de mortalidad. Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Ortega RH et al<sup>19</sup>, quien no obtuvo en su investigación diferencias estadísticamente significativas en cuanto a esta clasificación y la aparición de complicaciones perioperatorias en la cirugía de revascularización miocárdica quirúrgica.

El índice leucoglicémico relaciona dos parámetros altamente sensibles, por lo que podría brindar información pronóstica de complicaciones perioperatorias. Dicho índice ha demostrado ser un buen predictor de eventos en escenarios de la medicina intensiva como el infarto agudo de miocardio y el ictus isquémico<sup>20,21</sup>.

Santos JM et al<sup>22</sup> describe que el control de los niveles de glicemia a corto y mediano plazo antes de la cirugía coronaria mejora los resultados en el posoperatorio reduciendo la aparición de complicaciones y mortalidad. Por otra parte, Seoane LA et al<sup>23</sup> en un estudio publicado en el año 2017 obtuvo que el área bajo la curva ROC del ILG fue de 0,61; estableciendo el punto de corte del ILG para complicaciones perioperatorias de la cirugía cardíaca en 2000, y luego validando este valor como predictor de peor evolución mediante su introducción en un modelo de regresión logística binaria.

Los resultados del presente estudio muestran que el ILG demostró capacidad cuantitativa la aparición de LMIp en la revascularización miocárdica quirúrgica, pero no constituye un factor pronóstico para esta complicación, ya que al determinar su punto de corte (685,08) no se relacionó significativamente con ella.

La prolongación del tiempo quirúrgico, con el consiguiente aumento del tiempo de pinzamiento aórtico y circulación extracorpórea se ha asociado a la aparición de complicaciones perioperatorias<sup>24</sup>. En la presente investigación el tiempo quirúrgico  $\geq$  4,7 h demostró ser un factor pronóstico independiente para LMIp. Vázquez YM<sup>25</sup> afirma que el 35,5 % de los pacientes que se someten a cirugía cardiovascular evidencian un tiempo quirúrgico igual o superior a las 4 horas.

En el presente estudio los niveles de Creatinina demostraron capacidad predictiva para asociarse con la

aparición de LMIp; esto coincide con lo descrito por Navarro-Vargas JR et al<sup>6</sup> en una revisión publicada en el 2018 donde describen los principales factores de riesgo para isquemia e infarto perioperatorio.

Rodríguez-Rodríguez V et al<sup>26</sup> validó un modelo de estratificación de riesgo para predecir la aparición de complicaciones posoperatorias en la cirugía de revascularización miocárdica, que solo usa para su cálculo la edad del paciente, la FEVI y los niveles de Creatinina, demostrando la utilidad de dicha escala para la predicción tanto de mortalidad perioperatoria como de eventos cardíacos adversos mayores.

## CONCLUSIONES

El presente estudio determinó que un elevado índice de masa corporal, la clasificación de la NYHA, el euroscore estándar, el mayor tiempo quirúrgico y los aumentos de niveles de Creatinina constituyen factores asociados a la incidencia de lesión miocárdica isquémica perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. Su identificación temprana podría indicar qué pacientes necesitan un seguimiento más estrecho durante el preoperatorio, mejorando el pronóstico y evitando la aparición de complicaciones perioperatorias.

## AUTORÍA

**Victor E. González-Velázquez:** concepción y diseño del estudio, adquisición de los datos e interpretación de los resultados. Aprobación de la versión final del manuscrito.

**Adrián Alfonso-Izquierdo:** concepción y diseño del estudio, adquisición de los datos e interpretación de los resultados. Aprobación de la versión final del manuscrito.

**Elys M. Pedraza-Rodríguez:** concepción y diseño del estudio, adquisición de los datos e interpretación de los resultados. Aprobación de la versión final del manuscrito.

**Ignacio Fajardo-Egozcue:** revisión crítica del estudio, interpretación de los resultados. Aprobación de la versión final del manuscrito.

**Rosa M. Hernández-Maldonado:** revisión crítica del estudio, análisis de los datos. Aprobación de la versión final del manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rizo GO, Ramírez JI, Pérez D, Novo L, Cordero Q, et al. Valor predictivo de muerte y complicaciones intrahospitalarias de los modelos de estratificación de riesgo en pacientes con infarto miocárdico agudo. Rev Fed Arg Cardiol. [Inter-

- net]. 2011. [citado 9 de Agosto de 2019]; 40 (1): 57-64. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/bvs-ys/resource/pt/cum-47297>
2. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* [Internet]. 2018. [citado 9 de Agosto de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
  3. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur Heart J* [Internet]. 2019 [citado 9 de Agosto de 2019]; 40 (3): 237-69. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/40/3/237/5079081>
  4. Ramírez ML, Abi-Rezk MN, Veliz JR, Oliva KP, Álvarez JV, Gómez JA, et al. Evaluación pronóstica en pacientes con cardiopatía isquémica tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2015 [citado 10 de Agosto de 2019]; 21 (3): 148-55. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/599>
  5. Eggers KM. Defining acute myocardial infarction. *Heart and Metabolism* [Internet]. 2015 [citado 1ero de Agosto de 2019]; (67):34-8. Disponible en: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-270598>
  6. Navarro-Vargas JR, Borrero LMG. Ischemia and perioperative infarction. *Rev Colom Anesthesiol* [Internet]. 2018 [citado 10 de Agosto de 2019]; 46 (Supp): 39-45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.000000000000044>
  7. Coll Muñoz Y, Vázquez Roche F, García Cuesta D, Cabrera Núñez R, Pérez Alfonso C, de la Cruz Avilés L. Factores preoperatorios predictores de mortalidad y complicaciones mayores en la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea. *MediSur* [Internet]. 2011 [citado 10 de Agosto de 2019]; 9 (1): 12-9. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-897X2011000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2011000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  8. Mendoça-Borges JMD, Almeida P de A, Nascimento MMG do, Barreto Filho JAS, Rosa MB, Sousa ACS, et al. Factores asociados al manejo inadecuado de antiagregantes plaquetarios en el perioperatorio de cirugía no cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet]. 2018 [citado 10 de Agosto de 2019]; 111 (4): 596-604. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0066-782X2018001600596&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0066-782X2018001600596&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)
  9. Sánchez AF, Martínez AR, Rodríguez MPC, Flores EMC. Disfunción sistólica ventricular izquierda y supervivencia posterior a cirugía de revascularización coronaria. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2016 [citado 10 de Agosto de 2019]; 22 (4): 200-6. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/665>
  10. Ramírez ML, Abiz-Reck MN, Veliz YR, Oliva KP, Álvarez JV, Sardiñas JAG, et al. Factores pronósticos para infarto de miocardio perioperatorio y mortalidad inmediata en pacientes tratados mediante revascularización miocárdica quirúrgica. *CorSalud* [Internet]. 2016 [citado 10 de Agosto de 2019]; 8 (1): 19-28. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6575719>
  11. Llanes Echevarría JR, Pérez López H, Rodríguez Nande L, Solís Cordeiro M, Batista Castellanos M, Bacallao San Julian F, et al. Influencia de algunos factores de riesgo cardiovasculares sobre los eventos clínicos adversos más frecuentes, en pacientes revascularizados con circulación extracorpórea. *Rev Cubana Cir* [Internet]. 2011 [citado 10 de Agosto de 2019]; 50 (4): 462-71. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-74932011000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-74932011000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  12. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.* [Internet]. 2000 [citado 10 de Agosto de 2019]; 69 (3): 823-8. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497599014241>
  13. Nashef S a. M, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 1999 [citado 10 de Agosto de 2019]; 16 (1): 9-13. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article/16/1/9/454741>
  14. Michel P, Roques F, Nashef SAM. Logistic or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2003 [citado 11 de Agosto de 2019]; 23 (5): 684-7. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article/23/5/684/403969>
  15. Rodríguez Rodríguez V, Andalia Pérez K, Pérez López H, Viada González C. Comparación de cuatro escalas de riesgo para la cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2014 [citado 20 Mar 28]; 20(2):[aprox. 16 p.]. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/51>
  16. Cornejo MB. Análisis de la morbimortalidad en cirugía cardíaca: comparación entre el care score y el euroscore ii. *Univ de Cadiz* [Internet]. 2016 [citado 12 de Agosto de 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=50732>
  17. Hickey GL, Grant SW, Murphy GJ, Bhabra M, Pagano D, McAllister K, et al. Dynamic trends in cardiac surgery: why the logistic EuroSCORE is no longer suitable for contemporary cardiac surgery and implications for future risk models. *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2013 [citado 12 de Agosto de 2019]; 43(6):1146-52. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article/43/6/1146/347982>
  18. Alonso-Mercado JC, Molina Mendez FJ, Chuquiure-Valenzuela EJ, Ochoa.Pérez V, Soto-Nieto G, et al. Valoración preoperatoria en cirugía cardiovascular. *Arch Cardiol Mex*. 2011; 81:9-15
  19. Ortega RH, Martínez MOA, Alfonso OG, Escobar MIC, Barbeito TOT. Protección miocárdica por condicionamiento isquémico a distancia en la revascularización coronaria. *Rev Cub Anestes y Reanim* [Internet]. 2019 [citado 15 de Agosto de 2019]; 18 (1). Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/ anestRean/article/view/489>
  20. Martínez Saldaña A, Mendoza Rodríguez M, López González A. Índice leucoglucémico como predictor de complicaciones en el síndrome coronario agudo. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* [Internet]. 2018 [citado 16 de Agosto de 2019]; 32 (1): 27-33. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78366>
  21. García Álvarez PJ, García Albero AP, Santana Álvarez J. Índice leucoglucémico como predictor a corto plazo de mortalidad en el ictus isquémico. *AMC* [Internet]. 2018 [citado 16 de Agosto de 2019]; 22 (2): 163-70. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82616>
  22. Santos JM, Favaloro RR, Lowenstein D, Sanabria H, Raffaelli H, Hershson A. Medium-term glycemic

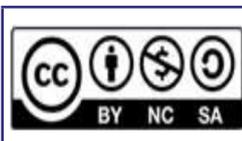
- control in diabetics before coronary bypass surgery. MEDICINA [Internet]. 2015 [citado 16 de Agosto de 2019]; 75: 277-281. Disponible en: <https://medicinabuenaosaires.com/revistas/vol75-15/n5/277-281-Med75-4-6332-Santos-B.pdf>
23. Seoane LA, Korolov Y, Vrancic M, Camorroto M, Piccinini F, Hirschson Prado A, et al. Valor pronóstico del índice leucoglucémico en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Cirugía Cardiovascular [Internet]. 2017 [citado 17 de Agosto de 2019]; 24 (6): 335-9. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113400961730102X>
24. Ramírez-Galindo G, Morales-Pogoda II. Asociación entre el tiempo de circulación extracorpórea y pinzamiento aórtico en la mortalidad de pacientes operados de cirugía cardíaca. Rev Sanid Milit Mex [Internet]. 2014 [citado 17 de Agosto de 2019]; 68 (5): 251-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTL-CULO=52760>
25. Vázquez YM, Pelegrino AÁ, Váldez YR, Torres JLL. Frecuencia de complicaciones y tiempo de estadía hospitalaria en cirugía cardiovascular. Invest. Medicoquir [Internet]. 2018 [citado 20 de Agosto de 2019]; 10 (1). Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/img/article/view/410>
26. Rodríguez-Rodríguez V, Andalia Pérez K, San Román García E, Viada González CE. Utilidad de la escala ACEF para predecir la aparición de complicaciones posoperatorias en la cirugía de revascularización miocárdica. Rev Fed Arg Cardiol [Internet]. 2015 [citado 20 de Agosto de 2019]; 44 (2). Disponible en: <http://www.fac.org.ar/2/revista/15v44n2/originales/originales04/rodriguez.php>

## Factors associated to the incidence of perioperative ischemic myocardial injury in patients undergoing myocardial revascularization surgery.

### ABSTRACT

**Introduction:** myocardial revascularization surgery advances every day more in terms of its therapeutic effectiveness, but it is still necessary to control certain factors that can lead to a negative prognosis. **Objective:** to determine the factors associated with the incidence of perioperative ischemic myocardial injury in patients undergoing myocardial revascularization surgery. **Methodological Design:** case-control analytical study in patients with multi-vessel disease undergoing myocardial revascularization surgery. The universe of 107 patients were divide in: the group exposed to the perioperative ischemic myocardial injury (n=14), and the group not exposed to it (n=93). Epidemiological, clinical, of laboratory, electrocardiographic and echocardiographic variables were studied. Chi-square test, exact test of Fisher and t of Student for average comparison were used, among other. **Results:** the area under the ROC curve determined the body mass index, standard euroscore, surgical time, Creatinine values and leukoglycemic index were predictively associated with the occurrence of perioperative ischemic myocardial injury. The multivariate analysis determined as factors associated to the body mass index  $\geq 24.9$  kg/m<sup>2</sup> (0,000), the New York Heart Association classification  $\geq$  III (0,001), standard euroscore  $\geq$  4 points (0,037), surgical time  $\geq$  4,7 hrs (0,015) and Creatinine values  $\geq$  101,5  $\mu$ mol/L (0,050). **Conclusions:** the early identification of variables such as body mass index, the NYHA classification, standard euroscore, surgical time and elevated Creatinine values could indicate which patients need closer follow-up during the perioperative period.

**Keywords:** : Myocardial ischemia; Preoperative period; Postoperative complications; Prognosis.



Este artículo de Revista 16 de Abril está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Revista 16 de Abril.