

Detección temprana de insuficiencia renal aguda después de cirugía cardíaca mediante ARF score y cistatina C

Marco Antonio Montes de Oca Sandoval,* Joel Rodríguez Reyes,* José Antonio Villalobos Silva,† Juvenal Franco Granillo‡

RESUMEN

La insuficiencia renal aguda (IRA) es una de las complicaciones más severas en el periodo postquirúrgico de cirugía cardíaca, incrementando el riesgo de mortalidad en este tipo de pacientes con tan sólo presentar compromiso renal. La escala clínica (ARF score) para predecir insuficiencia renal aguda subclínica después de cirugía cardíaca nos ayuda a catalogar a pacientes sin riesgo, riesgo leve, moderado y severo. En nuestro estudio aplicamos la escala a pacientes intervenidos de cirugía cardíaca, encontrando una frecuencia de IRA del 3.7% a 25.9% en los rangos clasificados como de riesgo leve a severo; esta frecuencia es similar a la reportada por Charuhas V et al. Al reportar una frecuencia en base al ARF score de 0.4 a 22%, se obtuvo una asociación significativa entre niveles de cistatina C a las 24 h del periodo postquirúrgico con el ARF score, que al desglosarse por rangos se encontró asociación en que a mayor nivel del score, la cistatina C se reduce a las 24 horas como predictor de falla renal aguda, con una *p* estadísticamente significativa.

Palabras clave: Insuficiencia renal aguda (IRA), score para insuficiencia renal aguda (ARF score), cistatina C.

ABSTRACT

*The acute renal failure (ARF) is one of the most severe complications in the postoperative period of cardiac surgery increasing the risk of mortality in these patients with renal just present commitment. The scale clinical (Score ARF) to predict subclinical Acute kidney failure after cardiac surgery helps us to categorize patients without risk, risk mild, moderate and severe. In our study we apply the scale to patients undergoing cardiac surgery by finding a frequency of 3.7% of the IRA to 25.9% in the ranks of risk classified as mild to severe, this frequency is similar to that reported by Charuhas V et al. To report a frequency based on the ARF score of 0.4 to 22%. There was a significant association between levels of cystatin C to 24 hour period after surgery with the ARF score that ranges are broken down by the association found that a higher level score, cystatin C is reduced to 24 hours as a predictor of failure Acute kidney, with a *p* statistically significant.*

Key words: Acute renal failure (ARF), score for acute renal failure (ARF Score), cystatin C.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal aguda (IRA) es una complicación grave después de la cirugía cardiovascular. El desarrollo de IRA en el postoperatorio es la mayor causa de morbilidad y mortalidad, incluyendo hemorragia gastrointestinal, sepsis y alteraciones en el sistema nervioso central.^{1,2}

La mortalidad en pacientes con cirugía cardíaca aumenta exponencialmente en quien desarrolla insuficiencia renal aguda (IRA) en el periodo postoperatorio temprano, con una mortalidad mayor del 60%.^{3,4} La forma más severa de IRA es aquella que requiere manejo sustitutivo de la función renal en el

* Médicos residentes de Segundo Grado de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico. «Dr. Mario Shapiro»

† Médico adscrito de la Unidad de Terapia Intensiva «Dr. Mario Shapiro»

‡ Jefe del Servicio de la Unidad de Terapia Intensiva «Dr. Mario Shapiro».

postoperatorio (RIFLE, lesión con creatinina incrementada 3 veces el valor basal o TFG disminuido > 75%, filtración urinaria < 0.3 mL/kg/h x 24 horas o anuria x 12 h), resultando un factor independiente de riesgo de muerte que va de 60 a 90%. Hasta 8% de los pacientes de cirugía cardíaca que desarrollan IRA requieren hemodiálisis.⁵

La supervivencia está asociada con la intervención dentro de las primeras 24 a 48 h posteriores a la detección de la falla renal. Sin embargo, múltiples intervenciones terapéuticas han fallado en demostrar beneficios una vez instalada la IRA.^{6,7}

La IRA se define como una disminución aguda de la tasa de filtrado glomerular TFG, del gasto urinario o ambos, como lo clasifica RIFLE. Se reporta desde 3 hasta 35% en los pacientes postoperados y es secundaria a causas multifactoriales.⁷

Los mecanismos fisiopatológicos de la IRA incluyen isquemia tubular aguda por disminución del gasto cardíaco, hipotensión, hipotermia, enfermedad aterosclerosa avanzada, hemólisis por transfusión, trastornos en el equilibrio ácido-base y la respuesta inflamatoria sistémica.⁸

Es difícil realizar una intervención temprana que anticipe la disfunción renal en el periodo postquirúrgico debido a que el uso de marcadores de falla renal aguda puede retrasar el diagnóstico. En la práctica clínica las concentraciones de creatinina sérica son medidas para determinar la función renal; sin embargo, no se incrementa hasta que la filtración glomerular ha disminuido en 50%, resultando en un retraso en la detección temprana de IRA; además los niveles de creatinina están influenciados por factores como son la edad, el sexo, la raza, la masa muscular, la dieta, cambios en la secreción tubular e interacción de varios fármacos.^{9,10}

La detección de factores de riesgo en forma oportuna permite la identificación de pacientes con riesgo de desarrollar falla renal y disminuir la mortalidad. Múltiples factores de riesgo se han identificado para desarrollar modelos de puntuación que predicen la IRA, en los que están incluidos el género, cirugías cardiorrásticas, insuficiencia cardíaca, neuropatías crónicas, uso de balón de contrapulsación preoperatorio, diabetes mellitus con tratamiento a base de insulina y niveles de creatinina sérica.¹¹

Existen marcadores renales específicos que han sido útiles para la detección temprana de IRA postquirúrgica como lo es la cistatina C sérica, que es un inhibidor de la proteasa de cisteína, es menos susceptible a errores en su medición y no depende de la masa muscular, edad o sexo. Por lo que se ha

establecido que la cistatina C es útil como estrategia de renoprotección.¹²

De acuerdo a la alta incidencia de insuficiencia renal aguda (IRA) de origen multifactorial en pacientes postquirúrgicos y a su impacto clínico, es necesario el reconocimiento de los factores de riesgo que ayuden a la detección oportuna de IRA en pacientes postoperados de cirugía cardíaca. La escala clínica de insuficiencia renal aguda (ARF Score) para predecir insuficiencia renal subclínica después de cirugía cardíaca nos sirve para detectar a tiempo a pacientes con alto riesgo de IRA; así mismo, la determinación de marcadores renales tempranos de IRA como cistatina C, permite implementar un tratamiento oportuno reduciendo la alta incidencia de morbimortalidad en el paciente con IRA postquirúrgica de cirugía de corazón y la necesidad de terapias tempranas de reemplazo renal, aunque éstas en la actualidad son intervenciones terapéuticas con beneficios poco claros para la evolución de dicha disfunción y su sobrevida, es necesario su prevención e implementación de medidas de nefroprotección.¹³

Las intervenciones terapéuticas recomendadas deben iniciarse tan pronto como se detecte la falla renal, siendo en las primeras 24 a 48 h de disfunción; de ello se hace énfasis el tomar en cuenta qué pacientes tienen alto riesgo de presentar alteración en la función renal en cualquier momento del periodo perioperatorio. Los grupos de riesgo incluyen pacientes con daño renal ya establecido como aquellos portadores de hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus y principalmente la insulinodependiente, enfermedad cardíaca, enfermedad vascular periférica, edad avanzada y como factores quirúrgicos el uso de dispositivos de asistencia ventricular que condicionen compromiso en flujo renal.^{14,15}

Por lo anterior, se realizó este análisis en el que se incorporó la estadificación de escala ARF y su asociación a medición de cistatina C como predictores de falla renal aguda que permitan la detección y atención oportuna del paciente postquirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron a todos los pacientes programados a cirugía cardíaca a corazón abierto que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos y que cumplieron los criterios de inclusión, siendo pacientes mayores de 18 años de edad postoperados de cualquier cirugía cardíaca como revascularización miocárdica, sustituciones valvulares con prótesis mecánica o

biológica, cierre de comunicaciones intraauricular e intraventricular; de género masculino o femenino. Se indicó como criterio de inclusión, además, la cirugía cardíaca de urgencia; sin embargo, ésta no hubo en nuestro estudio, No se incluyeron pacientes con diálisis preoperatoria o con diagnóstico de insuficiencia renal crónica ya conocido, trasplante renal previo y paciente con choque séptico prequirúrgico. Se eliminaron aquellos pacientes que requerían reintervención quirúrgica de tórax, pacientes con presencia de choque hipovolémico postquirúrgico o pacientes que requirieran reintervención quirúrgica. Una vez ingresado el paciente en la UCI se realizó monitoreo hemodinámico convencional con presión arterial invasiva y no invasiva, se apoyó con ventilación mecánica, realizándose el retiro del mismo de manera gradual de acuerdo a parámetros convencionales. Se determinó la edad y género, se clasificó a los pacientes mediante la escala ARF score, de acuerdo a los factores de riesgo de ella mencionados y a sus grados de puntuación.

Se determinaron los niveles de cistatina C, creatinina, nitrógeno ureico en sangre prequirúrgicos, a las 24 horas, y a las 72 horas, después de la cirugía; se determinó balance hídrico inicial a las 24 h. Se clasificaron de acuerdo al grado de severidad por escala APACHE II inmediatamente después de la cirugía. Se efectuaron determinaciones de los días de ventilación mecánica, de estancia hospitalaria. Se capturó información sobre el uso de diurético y de uso de nefrotóxicos. El diseño del estudio consistió de tipo prospectivo, longitudinal, observacional, no aleatorizado. Para el análisis de datos se empleó estadística descriptiva, correlación de Pearson. Se utilizó paquete estadístico SPSS versión 16.

RESULTADOS

Se realizó un estudio piloto en periodo comprendido de Marzo a Julio del año 2008, incluyéndose 27 pacientes que ingresaron a la terapia intensiva postoperados de cirugía a corazón abierto cuya edad promedio fue 62 años (24-75 años), con promedio de adultos mayores (> 65 años) de 37%; por género se observó que 19 (70.4%) correspondió al género masculino y 8 (29.6%) al femenino, en cuanto a la intervención quirúrgica de revascularización miocárdica, se realizó en un 40.7%. Las patologías de comorbilidades principales en estos pacientes fueron la diabetes mellitus 2 en 18.5%, y la hipertensión arterial sistémica en el mismo porcentaje y su aso-

ciación en 11%; el EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) se observó como factor de riesgo en 7% (*cuadro I*). Todos los pacientes tuvieron presiones arteriales medias tanto prequirúrgica como postquirúrgica y a las 24 h por arriba de 70 mmHg, y el promedio calculado en la basal fue de 77 ± 1.4 mmHg (65-100) y en medición postquirúrgica el promedio fue de 81 ± 2.3 mmHg (60-100), siendo valores normales para perfusión renal. La frecuencia de insuficiencia renal aguda fue en un rango de 3.7 a 25.9% de acuerdo a las categorías de riesgo leve a severo (*cuadro II*).

En cuanto a la correlación de cistatina C postquirúrgica y la escala ARF score obtuvo una asociación *r* de Pearson de 0.70 correspondiendo a una *p* significativa $p = 0.001$ (*figura 1*). Se obtuvo una correlación significativa en el rango de la escala de 9 a 13 puntos con la medición de cistatina C postquirúrgica con una *r* de Pearson de 0.71 con $p = 0.001$, no se encontró asociación significativa en otros rangos de la escala (*cuadro III*). Los días de ventilación mecánica fueron $1.5 \pm .93$

Cuadro I. Características generales de los pacientes.

Sexo		
Masculino		19 (70%)
Femenino		8 (29.6%)
Edad (años)		62 (24-75)
Mayores (> 65 años)		37%
Procedimiento		
Revascularización miocárdica		40.7%
Valvular		11.1 %
Otros		48.1%
Comorbilidad		
EPOC		7%
Diabetes mellitus 2		18.5%
Hipertensión arterial sistémica		18.5%
Ambos		11%.
Tiempo de ventilación mecánica (días)	$1.5 \pm .93$	(1-5)
Tiempo de estancia en la UCI (días)	8.67 ± 7.34	(3-44)

Cuadro II. Porcentaje de pacientes de acuerdo a rangos de escala AFR.

ARF Score	Porcentaje
0 - 2	48.1%
3 - 5	25.9%
6 - 8	3.7%
12 - 13	22.2%

días (1-5 días) y el tiempo de estancia en la UCI de 8.67 ± 7.34 (3-44) días. Se encontró también asociación entre días de ventilación mecánica y un score con riesgo severo con r Pearson de 0.75 y p = 001 significativa (cuadro IV).

DISCUSIÓN

La insuficiencia renal aguda es una de las complicaciones más severas en el periodo postquirúrgico

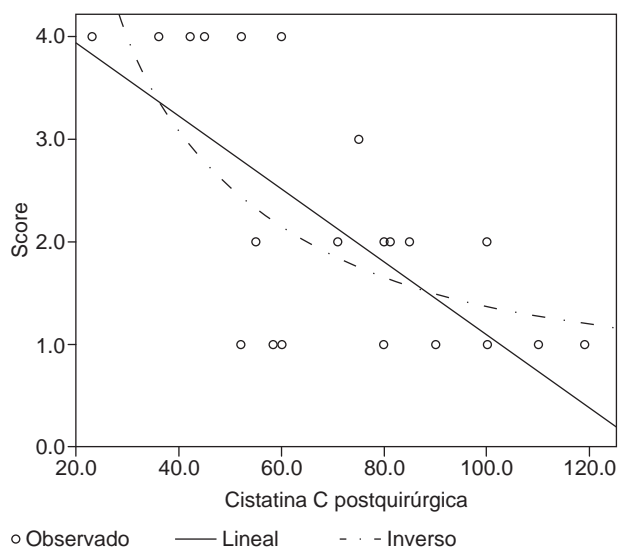


Figura 1. Gráfica de correlación de Pearson entre ARF score y cistatina C postquirúrgica a las 24 h, para insuficiencia renal aguda postquirúrgica.

Cuadro III. Correlación de Pearson entre cistatina C y ARF score.

Cistatina C	r	p
Basal	0.49	0.009
24 h postquirúrgica	0.70	0.001
72 h postquirúrgica	0.43	0.024

de la cirugía cardiaca, incrementando el riesgo de mortalidad en este tipo de pacientes con tan sólo presentar compromiso renal, La determinación de factores de riesgo de detección de IRA subclínica por marcadores específicos renales ha permitido considerar a este grupo de pacientes para su manejo oportuno en cuanto a retiro de sustancias nefrotóxicas y/o inicio de terapias de sustitución renal en tiempo oportuno a la detección de la IRA. En nuestro estudio aplicamos la escala a pacientes intervenidos de cirugía cardiaca, encontrando una frecuencia de IRA de 3.7% a 25.9% en los rangos clasificados como de riesgo leve a severo; no se tomó en cuenta el primer rango de 0 a 2 puntos por ser considerado como sin riesgo para IRA; esta frecuencia es similar a la reportada por Charuhas V et al. al reportar una frecuencia en base al ARF score de 0.4 a 22%. Nuestra población predominante fue de género masculino. De las comorbilidades presentes se encontró mismo porcentaje para diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica y en menor proporción para EPOC, sabiendo que estos factores comórbidos son causa de daño renal y cardiaco que complican el procedimiento de cirugía cardiovascular. En relación al tipo de cirugía cardiaca que influye en la disfunción renal postquirúrgica, se sabe qué procedimientos combinados presentan mayor riesgo que los procedimientos valvulares y de revascularización; en nuestros pacientes el procedimiento más frecuente fue la revascularización miocárdica seguida del reemplazo valvular. No se empleó el balón de contrapulsación aórtico en alguna cirugía. Se obtuvo una asociación significativa entre niveles de cistatina C a las 24 h del periodo postquirúrgico con el ARF score que al desglosarse por rangos encontramos asociación en que a mayor nivel del score, la cistatina C reduce a las 24 h como predictor de falla renal aguda, con una p estadísticamente significativa; no se encontró asociación con los otros rangos y mediciones de cistatina a las 24 y 72 h, lo que puede estar explicado por el tamaño de muestra, que al incrementar pudiera dar

Cuadro IV. Correlación de Pearson entre rangos de escala con cistatina C basal, a las 24 y 72 horas postquirúrgica.

ARF score	Basal	p	24 h postquirúrgica	p	72 h postquirúrgica	p
0-2	0.43	0.025	0.48	0.01	0.25	0.20
3-5	0.06	0.75	0.13	0.51	0.17	0.39
6-8	0.01	0.93	0.005	0.98	0.73	0.71
9-13	0.44	0.21	0.71	0.001	0.45	0.018

alguna otra asociación entre factores predictivos clínicos de falla renal con marcadores renales. El tiempo de ventilación mecánica fue corto, en promedio 1.5 días. En conclusión, nuestro estudio determina una asociación significativa entre ARF score y medición de cistatina C con mayor grado de asociación a las 24 h de cirugía cardíaca, como predictores de falla renal aguda; a mayor score menor nivel de cistatina C y por tanto menor tasa de filtración glomerular.

CONCLUSIONES

La frecuencia de IRA en paciente postquirúrgico de corazón en este estudio de acuerdo con criterios de la ARF score va de 3.7% a 25.9% en los rangos clasificados como de riesgo leve a severo.

Se obtuvo una asociación significativa entre niveles de cistatina C a las 24 h del periodo postquirúrgico con el ARF score que al desglosarse por rangos encontramos esta asociación en que a mayor nivel del score, la cistatina C reduce a las 24 h como predictor de falla renal aguda, con una p estadísticamente significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, Daley J. Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997;95:878-884.
- Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: Risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1998;128:194-203.
- Frost L, Pedersen RS, Lund O, Hansen OK, Hansen HE. Prognosis and risk factors in acute, dialysis-requiring renal failure after open-heart surgery. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;25:161-166.
- Thakar CV, Liangos O, Yared JP, Nelson D, Piedmonte MR, Hariachar S, Paganini EP. ARF after open-heart surgery: Influence of gender and race. *Am J Kidney Dis* 2003;41:742-751.
- Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, Grover F, Daley J. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med* 1998;104:343-348.
- Star RA. Treatment of acute renal failure: *Kidney Int* 1998;54:1817-1831.
- Bonventre JV, Weinberg JM. Recent advances in the pathophysiology of ischemic acute renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2199-2210.
- An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients. Shigehiko Uchino, MD; Rinaldo Bellomo, MD; Donna Goldsmith, RN; Samantha Bates, RN; Claudio Ronco, MD. *Crit Care Med* 2006;34(7).
- Herget-Rosenthal S, Marggraf G, Husing J, Goring F, Pietruck F, Janssen O, Philipp T, Kribben A. Early detection of acute renal failure by serum cystatin C. *Kidney Int* 2004;66:1115-1122.
- Bonventre JV, Weinberg JM. Recent advances in the pathophysiology of ischemic acute renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2199-2210.
- Fortescue EB, Bates DW, Chertow GM. Predicting acute renal failure after coronary bypass surgery: Cross-validation of two risk-stratification algorithms. *Kidney Int* 2000;57:2594-2602.
- Thakar CV, Yared JP, Worley S, Cotman K, Paganini EP. Renal dysfunction and serious infections after open-heart surgery. *Kidney Int* 2003;64:239-246.
- Thakar CV, Arrigain S, Worley S, Jean-Pierre Y, Paganini EP. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:162-168.
- Thakar CV, Liangos O, Yared J-P, Nelson DA, Hariachar S, Paganini EP. Predicting acute renal failure after cardiac surgery: Validation and re-definition of a risk stratification algorithm. *Hemodial Int* 2003;7:143-147.
- Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, Newman MF, King S, Winn MP, Landolfo K. Acute renal failure following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1158-1162.

Correspondencia:

Marco Antonio Montes de Oca Sandoval
Calzada de la Viga 1033
Edif: C Depto: 102 México, D.F.
Telf: 56967529, 5514179321
marcoantoniomontesdeoca@hotmail.com
javsvilla@yahoo.es