Rev Bras Cardiol Invasiva.
2013;21(4):344-50

Artículo original

Impacto de la insuficiencia renal aguda en la evolución hospitalaria luego del tratamiento percutáneo de infarto agudo de miocardio

Luciano Nunes dos Santos[1], Fábio Conejo[2], Francisco Hedilberto Feitosa Filho[3], Carlos Augusto Homem de Magalhães Campos[4], J. Mariani Junior[5], Celso Kiyochi Takimura[6], Antônio Esteves Filho[7], Expedito Eustáquio Ribeiro da Silva[8], Roberto Kalil Filho[9], Pedro Alves Lemos Neto[10]

RESUMEN

Introducción: La insuficiencia renal aguda (IRA) es una complicación posible después de la intervención coronaria percutánea (ICP). El objetivo de este estudio fue evaluar la ocurrencia e impacto pronóstico de IRA después de la ICP en pacientes con infarto agudo de miocardio con supradesnivel del segmento ST (IMCSST). **Métodos:** Registro unicéntrico que examinó la evolución hospitalaria de 501 pacientes ingresados con IMCSST sometidos a ICP primaria, de rescate o tardía. Se evaluaron la incidencia y los predictores de IRA luego de la ICP. **Resultados:** La edad promedio fue de 60,7 ± 12,6 años y el 67% eran de sexo masculino. La población presentaba características de alto riesgo cardiovascular, 30% eran diabéticos y el 7,4% con enfermedad renal crónica (ERC) preexistente. La arteria descendente anterior izquierda fue la principal arteria culpable (49,4%) y el 15% de los pacientes se presentaron en Killip III o IV. La IRA se produjo en el 24,7% de los pacientes, los que, en comparación con aquellos sin IRA, eran pacientes significativamente mayores, diabéticos, con enfermedad renal crónica e insuficiencia cardíaca, además de presentar mayor elevación de las enzimas y fracción de eyección menor. La mortalidad hospitalaria fue mayor en los pacientes que desarrollaron IRA (29% frente a 4,8%; P < 0,01). Los predictores independientes de IRA fueron: edad > 76 años, ERC previa,

ABSTRACT

Impact of Acute Renal Failure on In-Hospital Outcomes Following Percutaneous Treatment of Acute Myocardial Infarction

Background: Acute renal failure (ARF) is a possible complication after percutaneous coronary intervention (PCI). The objective of this study was to evaluate the occurrence and prognostic impact of ARF after PCI in patients with ST segment elevation myocardial infarction (STEMI). **Methods:** Single-center registry evaluating in-hospital outcomes of 501 patients admitted with STEMI undergoing primary, rescue or late PCI. The incidence and predictors of ARF after PCI were evaluated. **Results:** Mean age was 60.7 ± 12.6 years and 67% were male. The population had high cardiovascular risk characteristics, with 30% of diabetics and 7.4% with preexisting chronic kidney disease (CKD). The left anterior descending artery was the culprit vessel in 49.4% of the cases and 15% of patients had Killip class III or IV. ARF was observed in 24.7% of patients, who were significantly older, had more diabetes, history of CKD or heart failure, had higher enzyme elevation and lower ejection fraction when compared to those without ARF. In-hospital

[1] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[2] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[3] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[4] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[5] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[6] Doctor. Médico asistente en el Hospital da Luz, São Paulo, SP, Brasil.
[7] Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[8] Catedrático *Livre-docente*. Cardiólogo intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[9] Profesor titular. Director de la División de Cardiología del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
[10] Catedrático *Livre-docente*. Director del Servicio de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondencia a: Pedro Alves Lemos Neto. Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 44 - Jardim Paulista - São Paulo, SP, Brasil - CEP 05403-000

Correo electrónico: pedro.lemos@incor.usp.br

Recibido el: 20/09/2013 • Aceptado el: 3/12/2013

Killip III o IV, la necesidad de cirugía vascular o transfusión de sangre. **Conclusiones:** La disfunción renal aguda después de la ICP en IMCSST fue una complicación frecuente y se asocia con un aumento de la mortalidad hospitalaria.

DESCRIPTORES: Insuficiencia renal. Intervención coronaria percutánea. Infarto de miocardio.

mortality was higher in patients who developed ARF (29% vs. 4.8%; P < 0.01). Independent predictors of ARF were age > 76 years, previous CKD, Killip class III or IV, need of vascular surgery or blood transfusion. Conclusions: Acute renal failure after PCI in STEMI was a frequent complication and was associated with increased in-hospital mortality.

DESCRIPTORS: Renal insufficiency. Percutaneous coronary intervention. Myocardial infarction.

La enfermedad arterial coronaria es una de las principales causas de mortalidad en los países desarrollados. Aunque la mortalidad después de un infarto agudo de miocardio (IAM) se ha reducido en las últimas décadas, existen subgrupos de pacientes que presentan un mayor riesgo de complicaciones y muerte, como aquellos con disfunción renal.[1-3]

Los pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea (ICP) después del IAM representan una población con alto riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda (IRA), ya que diversas condiciones pueden favorecer su aparición, como la hipotensión arterial, la disfunción ventricular, el uso de fármacos con potencial nefrotóxico y la imposibilidad para iniciar medidas profilácticas en el contexto de la emergencia. Algunos estudios demuestran que la disfunción renal es un predictor independiente de riesgo de muerte en el IAM.[4-6] La ICP todavía presenta el potencial de causar la disfunción renal inducida por el uso del medio de contraste. Su aparición en los exámenes de diagnóstico y terapéuticos se ha relacionado con un aumento de la morbilidad y la mortalidad hospitalaria, con hospitalización prolongada, desarrollo de la disfunción renal crónica y diálisis.[7-9]

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la IRA en la evolución clínica hospitalaria de los pacientes con IAM con supradesnivel del segmento ST (IMCSST), tratados por vía percutánea.

MÉTODOS

Población de estudio

Se evaluaron pacientes con IMCSST sometidos a ICP primaria, ICP de rescate o ICP tardía en un único centro, el Instituto del Corazón del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo (InCor/HCFMUSP), São Paulo (SP), entre enero de 2008 y marzo de 2011.

Recolección de datos

Los datos de la evolución clínica hospitalaria se recogieron de forma prospectiva durante la hospitalización índice, después de la cumplimentación de formularios previamente estandarizados y con la firma del término de consentimiento informado de participación en estudio de ICP.

La recopilación incluyó características clínicas, resultados de exámenes de laboratorio, los datos del procedimiento invasivo y los resultados clínicos hasta el alta hospitalaria. Se analizaron los pacientes que desarrollaron IRA, con o sin antecedentes de enfermedad renal crónica.

Procedimiento

En todos los procedimientos, se administró previamente heparina no fraccionada en una dosis de 70 U/kg a 100 U/kg, para que se obtuviera el tiempo de coagulación activado entre 250 y 300 segundos, excepto para aquellos que ya estaban utilizando la heparina (de bajo peso molecular o no fraccionada) en la admisión de Hemodinámica, cuando la dosis se ajusta de acuerdo a la vida media del fármaco o con los resultados del tiempo de coagulación activado. Los pacientes recibieron doble terapia de antiagregante plaquetario con ácido acetilsalicílico y clopidogrel. Durante el procedimiento diagnóstico y terapéutico, hubo una preocupación para reducir al mínimo el volumen de contraste y evitar fármacos con potencial nefrotóxico. A criterio del médico responsable y de acuerdo con la condición clínica, los pacientes recibían hidratación periprocedimiento con suero fisiológico.

La elección de la vía de acceso, las técnicas, los materiales y los métodos de diagnóstico y de intervención fueron libremente elegidos por los operadores. Todas las angiografías fueron analizadas por el Servicio de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del InCor/HCFMUSP. La adquisición de imágenes se realizó utilizando dos o más proyecciones angiográficas de la estenosis después de la administración de vasodilatadores.

Definiciones

El diagnóstico de IMCSST fue realizado con la aparición de persistente elevación del ST > 1 mm en dos derivaciones contiguas o bloqueo de rama izquierda nuevo en el electrocardiograma en paciente con cuadro clínico sugestivo de isquemia miocárdica.

La IRA fue definida como un aumento del 25% en la creatinina sérica basal o como un aumento absoluto de 0,5 mg/dL en la creatinina sérica evaluada en los primeros 7 días después de la realización del procedimiento.[10] Los exámenes iniciales de creatinina se obtuvieron a partir de los valores previos en la historia clínica del paciente o de exámenes recogidos en la sala de emergencias en el ingreso al hospital.

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2013;21(4):344-50

La ICP se definió como primaria cuando el procedimiento fue realizado en la fase aguda del IAM (< 12 horas o entre 12 y 24 horas ante la presencia de síntomas) utilizando un catéter de balón o stent, sin el uso de agentes fibrinolíticos, con el objetivo de restablecer el flujo coronario anterógrado. Se consideró una ICP de rescate aquella realizada cuando el agente fibrinolítico no fue exitoso en la reperfusión del músculo isquémico (resolución de la elevación del segmento ST < 50% en los primeros 60 minutos de la administración). La ICP fue definida como tardía cuando se realizó > 24 horas después de la aparición de los síntomas.

El deceso se definió como muerte por cualquier causa. Las complicaciones vasculares que se evaluaron fueron pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa, hematoma significativo en la zona de acceso (que se define por un diámetro ≥ 10 cm) y un sangrado significativo (definido como una caída de la hemoglobina > 2 g/dL o porque necesitó transfusión de sangre).

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron descriptas como promedio ± desviación estándar y comparadas con la prueba de Wilcoxon. Las variables categóricas fueron representadas como porcentual y se compararon mediante la prueba de distribución χ^2 (de Pearson) o chi-cuadrado. Las características clínicas y angiográficas presentadas fueron incluidas en un modelo de regresión para detectar los predictores de IRA tras el procedimiento.

Todas las pruebas fueron bicaudales y un valor de P < 0,05 fue considerado significativo. Los análisis se realizaron utilizando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

RESULTADOS

En el periodo entre enero de 2008 y marzo de 2011, se evaluaron 501 pacientes consecutivamente ingresados con IMCSST y cuyas características clínicas se resumen en la Tabla 1. Los pacientes fueron predominantemente de sexo masculino (67%) con una edad promedio de 60,7 ± 12,6 años y el 29,7% eran diabéticos. La enfermedad renal crónica se observó en el 7,4% de la población del estudio. En cuanto al tipo de procedimiento, la ICP primaria se realizó en el 59,2%, la ICP de rescate en el 15,3% y la ICP tardía en el 25,5% de los casos. El tiempo entre el inicio de los síntomas y el ingreso al hospital (tiempo dolor-puerta) fue de 5 horas y 12 minutos, sin diferencia estadística entre los pacientes que desarrollaron IRA y los que mantuvieron una función renal normal (P = 0,27). El territorio de la arteria descendente anterior izquierda fue la ubicación más relacionada con el infarto (49,4%), seguida por la arteria coronaria derecha (39,8%) y por la circunfleja (10,8%).

En cuanto a la presentación hemodinámica en el momento del ingreso hospitalario, la mayoría de los pacientes estaba en Killip I (75%); sin embargo, cerca del 15% de los pacientes ya se presentaban en Killip III o IV. Los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa fueron utilizados en aproximadamente un tercio de los casos.

La IRA después de la ICP ocurrió en 124 pacientes (24,7%). Comparativamente, los pacientes que desarrollaron IRA eran de mayor edad, diabéticos y con mayor frecuencia tenían antecedentes de enfermedad renal crónica e insuficiencia cardíaca. En este grupo también se observó una menor fracción de eyección del ventrículo izquierdo (40,2% vs 47%, P < 0,01) y una mayor elevación de las enzimas cardíacas (pico CKMB: 255,8 Ul/L frente a 213,3 Ul/L; P = 0,01). No hubo diferencias entre los dos grupos con respecto al tiempo de aparición de los síntomas y el ingreso hospitalario o del tipo de ICP realizado (primaria, de rescate o tardía), como se observa en la Tabla 1.

En relación a los resultados hospitalarios, se observó que los pacientes con IRA presentaron una mortalidad significativamente mayor que los pacientes sin pérdida de la función renal (29% frente a 4,8%; P < 0,01). Entre los decesos, el 87,3% fueron por causas cardiovasculares y el 34% de los pacientes tuvieron complicaciones infecciosas que contribuyeron al desenlace. También hemos observado que los pacientes con IRA tuvieron una mayor necesidad de transfusiones, sin aumento significativo en la incidencia de fístulas, pseudoaneurismas o sangrado en el sitio de acceso (Tabla 2). También hubo una tendencia, aunque no estadísticamente significativa, de mayor incidencia de accidente cerebrovascular hemorrágico (1,6% frente a 0%; P < 0,06). Entre los pacientes que desarrollaron IRA, aproximadamente el 12% requirió realizar diálisis durante la internación hospitalaria.

Fueron identificados como predictores independientes de la aparición de IRA durante la internación: edad > 76 años, antecedentes de enfermedad renal crónica, presentación inicial en Killip III o IV, realización de cirugía vascular o la necesidad de transfusión de sangre (Tabla 3). Los pacientes que presentaban la función sistólica ventricular izquierda conservada, con fracción de eyección > 60%, tuvieron una menor incidencia de IRA.

DISCUSIÓN

La IRA es una complicación posible después de procedimientos diagnósticos o terapéuticos coronarios y su desarrollo se ha asociado a una hospitalización prolongada, disfunción renal persistente y mortalidad temprana y tardía. Estudios clínicos observacionales han demostrado que la disfunción renal es un factor independiente de riesgo de muerte en pacientes con IAM.[4-6,11] En el registro GRACE, un incremento de 1 mg/dL en la creatinina inicial aumentó el riesgo de muerte hospitalaria en un 20%.[12]

TABLA 1 Características clínicas y del procedimiento

Características	Global (n = 501)	IRA (n = 124)	Sin IRA (n = 377)	Valor de P
Sexo masculino, %	67,8	67,9	67,8	0,90
Edad, años	60,7 ± 12,6	65,6 ± 12,9	59,1 ± 12,1	<0,01
Diabetes, %	29,7	38,7	26,8	0,03
Hipertensión arterial, (%)	75,5	81,5	73,5	0,17
Dislipidemia, %	70,3	72,6	69,8	0,25
Tabaquismo actual,%	42,6	35,5	44,8	0,09
AF EAC precoz, %	29,5	21,8	32,1	0,07
IRC previa, %	7,4	20,2	3,2	<0,01
Trasplante renal previo, %	0,8	0,8	0,8	>0,99
EAOP, %	7	12,1	5,3	0,03
Insuficiencia cardíaca, %	12,4	21	9,5	<0,01
ICP previa, %	13,9	12,1	14,6	0,72
RM previa, %	5,8	9,7	4,5	0,09
Killip				<0,01
I	75,2	45,5	85,1	
II	9	12,2	8	
III	3,8	10,6	1,6	
IV	12	31,7	5,3	
Tiempo dolor-puerta, minutos	312 ± 272	349 ± 288	301 ± 249	0,27
Arteria tratada, %				0,07
DA	49,4	54,0	47,8	
CD	39,8	39,5	40,0	
Cx	10,8	6,5	12,2	
FEVI, %	45,7 ± 11,6	40,2 ± 10,7	47,6 ± 11,3	<0,01
Tipo de ICP, %				0,40
Primaria	59,2	61,3	58,3	
De rescate	15,3	15,3	15,4	
Tardía	25,5	23,4	26,3	
Uso de GP IIb/IIIa, %	33,1	30,6	33,9	0,50

IRA = insuficiencia renal aguda; AF EAC = antecedentes familiares de enfermedad arterial coronaria; IRC = insuficiencia renal crónica; EAOP = enfermedad arterial obstructiva periférica; ICP = intervención coronaria percutánea; RM = revascularización miocárdica; DA = descendente anterior; CD = coronaria derecha; Cx = circunfleja; FEVI = fracción de eyección del ventrículo izquierdo; GP = glicoproteína.

TABLA 2 Resultados y complicaciones intrahospitalarias

Eventos	Global (n=501)	IRA (n = 124)	Sin IRA (n = 377)	Valor de P
Mortalidad,%	10,8	**29**	**4,8**	<0,01
ACV isquémico,%	0,8	1,6	0,5	0,25
ACV hemorrágico,%	0,4	1,6	**0**	0,06
Pseudoaneurisma,%	1,6	1,6	1,6	>0,99
Fístula AV,%	0,2	0,8	**0**	0,24
Cirugía vascular, %	1,7	4,0	1,1	0,03
Sangrado vía de acceso %	3,7	5,6	3,1	0,16
Transfusión,%	2,8	8,1	1,1	<0,01

ACV = accidente cerebrovascular; AV = arteriovenosa.

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2013;21(4):344-50

TABLA 3
Predictores independientes de la insuficiencia renal aguda (n = 501)

Predictores	*Odds Ratio*	IC 95%	Valor de P
Edad > 76 años	2,54	1,44-4,50	<0,01
ERC	6,47	2,45-17,09	<0,01
FEVI > 60%	0,95	0,93-0,98	<0,01
Killip III	7,07	1,87-26,69	<0,01
Killip IV	6,53	3,20-13,33	<0,01
Transfusión de sangre	4,51	1,01-20,16	0,05
Cirugía vascular	7,45	1,61-34,54	0,01

ERC = enfermedad renal crónica; FEVI = fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Nuestro estudio observó que la IRA es una complicación frecuente tras la ICP en pacientes ingresados por IMCSST y que ocurre en casi una cuarta parte de los pacientes estudiados. Sadeghi et al.[6] y Lanza y Passos et al.[13] encontraron IRA después de un IAM en 18% y 15,3% de los pacientes, respectivamente. Hemos observado en nuestro trabajo, que los principales predictores independientes de la aparición de IRA fueron la edad > 76 años, antecedentes de enfermedad renal crónica, clasificación hemodinámica Killip III o IV, necesidad de realizar una cirugía vascular o transfusiones sanguíneas. La presencia de una fracción de eyección > 60% fue un factor independiente de protección para la IRA. Marenzi et al.[14] estudiaron a 208 pacientes con IAM y la incidencia observada de IRA fue del 19% tras la ICP, reportando un alto riesgo entre los pacientes de mayor edad con disfunción renal en el ingreso al hospital y un mayor aumento enzimático, hallazgos similares a los observados en nuestro estudio. También observaron un mayor riesgo para los pacientes con menor fracción de eyección del ventrículo izquierdo, mayor atraso de la reperfusión miocárdica y en aquellos con IAM de pared anterior, posiblemente relacionado con el más alto volumen de contraste reportado por el investigador para tratar este territorio y/o por el mayor compromiso hemodinámico.

El deterioro de la función renal se ha asociado a un aumento del riesgo de sangrado y de complicaciones relacionadas con el acceso vascular después de la ICP.[15] Algunos estudios sugieren una relación entre la aparición de sangrado y el aumento de la mortalidad en pacientes con IAM.[16,17] En el contexto de la ICP primaria, en el que existe un riesgo particularmente alto debido a la necesidad de un tratamiento agresivo con anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios, la incidencia de complicaciones vasculares en este subgrupo de pacientes con disfunción renal se mantiene incierta.[18] En el presente estudio, no se observó un aumento significativo de complicaciones relacionadas con el acceso arterial (pseudoaneurismas, fístulas o sangrado significativo en el lugar de acceso) en los pacientes que presentaron deterioro de la función renal después de la intervención coronaria: 8,0% en los pacientes con IRA y 4,7% en los pacientes sin disfunción renal. Sin embargo, la necesidad de transfusión de sangre por otros sangrados se mostró como predictora independiente de la insuficiencia renal en estos pacientes (OR = 4,51, IC del 95%: 1,01 a 20,16; P = 0,05).

En nuestro estudio, la mortalidad hospitalaria fue significativamente mayor en los pacientes que desarrollaron pérdida de la función renal después de la ICP (29% frente a 4,8%; P < 0,01). Del mismo modo, diversos autores han encontrado un aumento significativo de la mortalidad precoz y tardía en los pacientes con pérdida de la función renal después de la ICP en el IAM [6,11,14,19] Rihal et al., [9] definiendo la IRA como un incremento de la creatinina ≥ 0,5 mg/dL, observaron que los pacientes con disfunción renal tuvieron una mortalidad hospitalaria del 22%, frente al 1,4% en aquellos con función renal normal. Sadeghi et al.[6] demostraron que los pacientes con disfunción renal en cualquier momento de la internación hospitalaria después de la ICP primaria tuvieron un aumento significativo en la mortalidad a los 30 días (RR = 13,8; IC 95% 7,3 - 26,2) y en 1 año (RR = 7,4; IC 95% 4,7 - 11,7). Algunos autores señalan que este aumento de la mortalidad persiste incluso después de mucho tiempo de observación. Amin et al.[20] informaron que el deterioro de la función renal fue asociada con un elevado riesgo de muerte en pacientes con IAM, incluso después de 4 años (HR = 1,64; IC 95% 1,23 a 2,19). Un aumento de la mortalidad también se observó en los pacientes con insuficiencia renal crónica previa al procedimiento. Gruberg et al.[21] informaron que los pacientes que presentaron un incremento del 25% en la creatinina basal tuvieron una mortalidad hospitalaria del 14,9% en comparación con el 4,9% de los pacientes sin disfunción renal adicional.

Brown et al.[11] demostraron que las alteraciones tanto transitorias como persistentes en la función renal están asociadas con un peor pronóstico a corto y largo plazo. Algunos estudios han demostrado que entre un 45 y 50% de los pacientes que desarrollan insuficiencia renal pueden no volver a su función renal normal después de 2 a 4 semanas de evolución.[11,22] Wi et al.[22] demostraron que los pacientes con disfunción renal transitoria después de la ICP en IAM presentaron en 2 años un menor riesgo de muerte o de diálisis en comparación con aquellos con disfunción renal persistente (17,9% frente a 34,1%;. P = 0,013). Sin embargo, incluso aquellos con disfunción renal transitoria tuvieron una mayor tasa de eventos en comparación con los que no presentaban disfunción renal (17,9% frente a 6,3%; P < 0,001).

Algunos estudios han sugerido que los pacientes con enfermedad renal tienen menos probabilidades de recibir tratamientos farmacológicos o de someterse a revascularización coronaria, en comparación con aquellos con la función renal preservada.[23,24] Además, los pacientes que desarrollan un deterioro de la función renal, presentan un mayor número de factores de riesgo, como edad avanzada, diabetes e insuficiencia cardíaca previa, en relación con el grupo de pacientes que mantuvieron una función renal normal.[20] También observaron Lázaro et al.[19] que los pacientes que desarrollan un deterioro de la función renal durante la internación hospitalaria presentaban una enfermedad arterial coronaria más importante y menos completamente tratada, con un mayor grado de necrosis miocárdica y aumento de la activación neurohormonal, factores que pueden contribuir a una evolución peor de esos pacientes.

Mehran et al.[25] desarrollaron una calificación para evaluar el riesgo de IRA después de la ICP, incluyendo las variables clínicas y de procedimiento: hipotensión, balón intraaórtico, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad renal crónica, diabetes, edad > 75 años, anemia y volumen de contraste. En el IAM, Wi et al.[26] demostraron que la calificación de riesgo de Mehran fue un importante predictor independiente de la disfunción renal persistente y de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares adversos tardíos en los pacientes que se sometieron a la ICP.

Si el paciente presenta factores de riesgo, algunos autores sugieren la adopción de medidas preventivas para el desarrollo de disfunción renal.[27] Una de las medidas más importantes es la correcta hidratación. El protocolo más eficaz todavía no fue bien definido, pero un estudio demostró que la infusión de una solución salina isotónica a la velocidad de 1 ml/kg/h durante 48 horas fue asociada con una reducción significativa en la incidencia de insuficiencia renal (3,7%) en comparación con la hidratación oral sin restricciones (34%).[27] La N-acetilcisteína, a pesar de que representa una intervención farmacológica de bajo costo y prácticamente no tiene efectos colaterales, tuvo discutida su indicación después de los resultados negativos del estudio ACT [28], no siendo más recomendada como rutina para la prevención de la nefropatía después de los procedimientos percutáneos. Las drogas nefrotóxicas también aumentan el riesgo de nefropatía y, siempre que sea posible, se recomienda suspenderlas por lo menos 24 horas antes del procedimiento. Además, el uso de una menor cantidad de contraste de baja osmolaridad o isoosmolar está asociado con una menor incidencia de complicaciones renales.[29]

Limitaciones del estudio

Este estudio se realizó en un único centro de referencia en el servicio de cardiología, de modo no randomizado y observacional. Además, el estudio presenta limitaciones para evaluar el tiempo de isquemia, no fue posible la medición del tiempo puerta-balón, una variable importante por su asociación con la mortalidad. No se llevó a cabo el cálculo del *clearence* de creatinina, tampoco ha sido posible obtener información sobre la cantidad de contraste utilizado y de los fármacos con potencial de causar lesiones renales, conocidos predictores de la IRA tras un procedimiento con contraste yodado.

CONCLUSIONES

La aparición de insuficiencia renal aguda después de la intervención coronaria percutánea en pacientes con infarto agudo de miocardio con supradesnivel del segmento ST es una complicación frecuente y se asocia con una mayor mortalidad en este grupo de pacientes. La edad avanzada, la presencia de enfermedad renal crónica previa al procedimiento, la presentación clínica en Killip III o IV y la necesidad de cirugía vascular o transfusiones sanguíneas fueron los principales predictores independientes de insuficiencia renal aguda en nuestro estudio. Controlar la función renal en la fase aguda del infarto de miocardio agudo puede contribuir significativamente a la estratificación del riesgo y el tratamiento de estos pacientes.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este manuscrito.

REFERENCIAS

1. Wright RS, Reeder GS, Herzog CA, Albright RC, Williams BA, Dvorak DL, et al. Acute myocardial infarction and renal dysfunction: a high-risk combination. Ann Intern Med. 2002; 137(7):563-70.
2. Smith GL, Masoudi FA, Shlipak MG, Krumholz HM, Parikh CR. Renal impairment predicts long-term mortality risk after acute myocardial infartion. J Am Soc Nephrol. 2008;1 9(1):141 -50.
3. Sorensen CR, Brendorp B, Rask-Madsen C, Kober L, Kjoller E, Torp-Pedersen C. The prognostic importance of creatinine clearance after acute myocardial infarction. Eur Heart J. 2002; 23(12):948-52.
4. Walsh CR, O'Donnell CJ, Camargo CA Jr, Giugliano RP, Lloyd-Jones DM. Elevated serum creatinine is associated with 1-year mortality after acute myocardial infarction. Am Heart J. 2002;144(6):1 003-11.
5. Shlipak MG, Heidenreich PA, Noguchi H, Chertow GM, Browner WS, McClellan MB. Association of renal insufficiency with treatment and outcomes after myocardial infarction in elderly patients. Ann Intern Med. 2002;1 37(7):555-62.
6. Sadeghi HM, Stone GW, Grines CL, Mehran R, Dixon SR, Lansky AJ, et al. Impact of renal insufficiency in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. Circulation. 2003;1 08(22):2769-75.
7. Rich MW, Crecelius CA. Incidence, risk factors and clinical course of acute renal insufficiency after cardiac catheterization in patients 70 years of age or older: a prospective study. Arch Intern Med. 1 990;1 50(6):1237-42.
8. Best PJ, Lennon R, Ting HH, Bell MR, Rihal CS, Holmes DR, et al. The impact of renal insufficiency on clinical outcomes in patients undergoing percutaneous interventions. J Am Col Cardiol. 2002;39(7):1113-9.
9. Rihal CS, Textor SC, Grill DE, Berger PB, Ting HH, Best PJ, et al. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. Circulation. 2002;105(19):2259-64.
10. Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R. Acute renal failure. Lancet. 2005;365(9457):41 7-30.
11. Brown JR, Malenka DJ, DeVries JT, Robb JF, Jayne JE, Friedman BJ, et al. Transient and persistent renal disfunction are predictors of survival after percutaneous coronary intervention: insights from the Dartmouth Dynamic Registry. Cathet Cardiovasc Interv. 2008;72(3):347-54.
12. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. Arch Intern Med. 2003; 163(19):2345-53.
13. Lanza e Passos R, Siqueira DAA, Silva JFA, Sá FCF, Costa Junior JR, Feres F, et al. La insuficiencia renal aguda después de la intervención coronaria percutánea primaria en el infarto agudo de

miocardio: predictores clínicos y evolución a largo plazo. Rev Bras Cardiol Invasiva. 2008;1 6(4):422-8.

14. Marenzi G, Lauri G, Assanelli E, Campodonico J, Metrio M, Marana I, et al. Contrast-induced nephropathy in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2004;44(9):1 780-5.
15. Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ Jr, ShubrooksSJ Jr, O'Connor GT, Robb JF, et al.; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions. Am Heart J. 2003;145(6):1 022-9.
16. Mehta RH, Parsons L, Rao SV, Peterson ED. Association of bleeding and in-hospital mortality in black and white patients with ST-segment-elevation myocardial infarction receiving reperfusion. Circulation. 2012;125(14):1 727-34.
17. Dall'OrtoCC, Willi LF, Nogueira MSF, Lapa GA, Oliveira Neto JB, Mauro MFZ, et al. Incidencia, predictores e impacto clínico de sangrados mayores asociados con una intervención coronaria percutánea. Rev Bras Cardiol Invasiva. 2008;1 6(4):439-44.
18. Prada-Delgado O, Estevez-Loureiro R, Calvino-Santos R, Barge-Caballero E, Salgado-Fernandez J, Pinon-Esteban P, et al. Renal insufficiency and vascular complications after primary angioplasty via femoral route: impact of vascular closure devices use. Rev Esp Cardiol. 2012;65(3):258-64.
19. Lázaros G, Tsiachris D, Tousoulis D, Patialiakas A, Dimitriadis K, Roussos D, et al. In-hospital worsening renal function is an independent predictor of one-year mortality in patients with acute myocardial infarction. Int J Cardiol. 2012;1 55(1):97-101.
20. Amin AP, Spertus JA, Reid KJ, Lan X, Buchanan DM, Decker C, et al. The prognostic importance of worsening renal function during an acute myocardial infarct on long-term mortality. Am Heart J. 201 0;1 60(6):1 065-71.
21. Gruberg L, Mintz GS, Mehran R, Gangas G, Lansky AJ, Kent KM, et al. The prognostic implication of further renal function deterioration within 48h of interventional coronary procedures in patients with pre-existent chronic renal insufficiency. J Am Coll Cardiol. 2000;36(5):1 542-8.
22. Wi J, Ko Y, Kim J, Kim B, Choi D, Ha J, et al. Impact of contrast-induced acute kidney injury with transient or persistent renal dysfunction on long-term outcomes of patients with acute myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention. Heart. 2011,-97(21):1 753-7.
23. Berger AK, Duval S, Krumholz HM. Aspirin, beta-blocker and angiotensin-converting enzyme inhibitor therapy in patients with end stage renal disease and an acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2003;42(2):201-8.
24. Gibson CM, Pinto DS, Murphy SA, Morrow DA, Hobbach HP, Wiviott SD, et al. Association of creatinine and creatinine clearance on presentation in acute myocardial infarction with subsequent mortality. J Am Coll Cardiol. 2003;42(2): 1535-43.
25. Mehran R, Aymong ED, Nikolsky E. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and inicial validation. J Am Coll Cardiol. 2004;44(7):1393-9.
26. Wi J, Ko Y, Shin D, Kim J, Kim B, Choi D. Prediction of contrast-induced nephropathy with persistent renal dysfunction and adverse long-term outcomes in patients with acute myocardial infarction using the Mehran Risk Score. Clin Cardiol. 2013;36(1):46-53.
27. Mathew R, Haque K, Woothipoom W. Acute renal failure induced by contrast medium: steps towards prevention. BMJ. 2006;333(7567):539-40.
28. Berwanger O, Cavalcanti AB, Sousa AGMR, Buehler AM, Kodama AA, Carballo MT, et al. Acetylcysteine for prevention of renal outcomes in patients undergoing coronary and peripheral vascular angiography: main results from the randomized Acetylcysteine for Contrast-Induced Nephropathy Trial (ACT). Circulation. 2011,-124(11):1250-9.
29. Trivedi HS, Moore H, Nasr S, Aggarwal K, Agrawal A, Goe P, et al. A randomized prospective trial to assess the role of saline hydratation on the development of contrast nephrotoxicity. Nephron Clin Pract. 2003;93(1):C29-34.