

Actualización

Prevención de la lesión renal en el perioperatorio de cirugía no cardíaca

Preoperative management of non cardiac surgery patients for the prevention of kidney injury

Dr. Ricardo Silvaríño

Asistente del Centro de Nefrología del Hospital de Clínicas. Profesor Adjunto del Departamento de Emergencia. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

Dr. Oscar Noboa

Profesor Agregado del Centro de Nefrología del Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

RESUMEN: Arch Med Interna 2011 - XXXIII(3):59-63

Los pacientes sometidos a cirugía general presentan lesión renal aguda con mayor frecuencia que aquellos pacientes hospitalizados por otras causas. Múltiples factores del perioperatorio predicen el desarrollo de lesión renal aguda (LRA). Una serie de noxas presentes en el contexto de la cirugía general y potencialmente evitables aumentan la probabilidad de presentar lesión renal. Entre las más frecuentes destacan la utilización de medios de contraste, antiinflamatorios no esteroideos, fármacos nefrotóxicos, preparación para colonoscopia e hipovolemia. La presencia de LRA es factor de riesgo para el desarrollo posterior de enfermedad renal crónica (ERC). Se realiza una revisión de los tópicos mencionados haciendo hincapié en aspectos prácticos.

Palabras clave: lesión renal aguda, perioperatorio.

SUMMARY: Arch Med Interna 2011 - XXXIII(3):59-63

The patients that undergo general surgery present acute kidney failure (AKF) more frequently than patients admitted for other causes. There are multiple per operative factors that predict the development of AKF. There are several potentially avoidable deleterious noxas in the context of general surgery that increase the likelihood of renal injury. The use of contrast, non-steroidal anti-inflammatory agents, nephrotoxic drugs for colonoscopy and hypovolemia are among the most frequent. The presence of ARI is a risk factor for further development of Chronic Kidney Disease (CKD). Some of the above topics are reviewed, highlighting some practical issues.

Keywords: acute renal injury, per-operative

INTRODUCCIÓN

Los pacientes sometidos a cirugía general tienen un riesgo incrementado de desarrollar lesión renal aguda (LRA). Su presencia determina mayor probabilidad de desarrollar enfermedad renal crónica (ERC) a largo plazo y un aumento de la mortalidad de este grupo, independientemente de la presencia de otras comorbilidades. Existen factores de riesgo reconocidos que predicen el desarrollo de esta complicación. El reconocimiento oportuno de estos factores y su corrección puede redundar en disminuir el riesgo de LRA y sus consecuencias. Se presenta una revisión actualizada que profundiza principalmente en los factores modificables vinculados al desarrollo de LRA en el perioperatorio de cirugía no cardíaca.

LESIÓN RENAL Y PERIOPERATORIO

Existen más de 200 diferentes definiciones de insuficiencia renal aguda. En el año 2004, el grupo de trabajo ADQI

(Acute Dialysis Quality Initiative) publicó la clasificación RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss, ESRD) de la LRA. Posteriormente, en el año 2007 un nuevo grupo de trabajo, AKIN (Acute Kidney Injury Network), formado por la mayoría de los constituyentes del ADQI, publicó una definición y una nueva clasificación de la insuficiencia renal aguda en tres estadios⁽¹⁾. Este último grupo ha consensuado en definir a la LRA como una abrupta reducción de la función renal (en menos de 48 horas) que se traduce en un aumento absoluto de la creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dl de la basal, un incremento porcentual de ella $\geq 50\%$ o una reducción en el flujo urinario⁽²⁾. En función de su entidad se han establecido estadios que se esquematizan en la Tabla I^(2,3).

Los pacientes sometidos a cirugía general (CG), sin importar el procedimiento quirúrgico específico, presentan LRA con mayor frecuencia que aquellos pacientes hospitalizados por otras causas. La prevalencia de LRA en el postoperatorio de CG en pacientes sin enfermedad renal previa se sitúa en 1%⁽⁴⁾. Múltiples autores coinciden en esta afirmación y

Tabla I. Estadificación de la IRA - Acute Kidney Injury Network - AKIN (2).

Estadio AKI	Criterio Creatinina	Criterio Flujo Urinario
Estadio AKI I	Incremento de la creatinina sérica por ≥ 0.3 mg/dl (≥ 26.4 μ mol/L) o incremento de $\geq 150\%$ – 200% del basal	Flujo urinario < 0.5 ml/kg/hora por > 6 horas
Estadio AKI II	Incremento de la creatinina sérica $> 200\%$ – 300% del basal	Flujo urinario < 0.5 ml/kg/hora por > 12 horas
Estadio AKI III	Incremento de la creatinina sérica $> 300\%$ del basal o creatinina sérica ≥ 4.0 mg/dl (≥ 354 μ mol/L) después de un aumento de al menos 44 μ mol/L o tratamiento con terapia de reemplazo renal	Flujo urinario < 0.3 ml/kg/hora por > 24 horas o anuria por 12 horas

encuentran una serie de factores preoperatorios predictores del desarrollo de LRA⁽³⁾ (Tabla II). La presencia de LRA en el postoperatorio incrementa la mortalidad de manera independiente a la presencia de otras comorbilidades.

En función del peso específico de los factores mencionados se ha desarrollado un score (General Surgery Acute Kidney Injury Risk Index) que predice el riesgo de desarrollar LRA luego de una cirugía general⁽⁴⁾. Considera nueve factores (Tabla III) y en función de su presencia establece cinco grupos de riesgo (Tabla IV). Es una herramienta sencilla, con buena reproductibilidad y validez clínica.

Frente a un deterioro de función renal en el perioperatorio debemos preguntarnos cuál es la causa de la enfermedad renal en ese paciente y analizar cuidadosamente los posibles factores corregibles sobreagregados.

Una serie de noxas presentes en el contexto de la cirugía general, y potencialmente evitables, aumentan la probabilidad de presentar lesión renal. Resumimos a continuación los aspectos más trascendentes de alguna de ellas.

UTILIZACIÓN DE MEDIOS DE CONTRASTE

La nefropatía inducida por medio de contraste (NIC) se define como el deterioro del filtrado glomerular posterior a la exposición a medio de contraste⁽⁵⁻⁷⁾. En un estudio conducido por Nash y cols.⁽⁸⁾ la NIC es reportada como la tercera causa más común de LRA en el paciente hospitalizado. Sin embargo la prevalencia reportada es muy variable en función de los criterios diagnósticos considerados. El status renal previo es el mayor determinante del deterioro de la función renal luego de administrado el contraste⁽⁹⁾. En ausencia de enfermedad renal preexistente la incidencia de NIC es muy baja⁽⁵⁾. Los factores de riesgo para desarrollarla se esquematizan en la Tabla V.

Habitualmente la NIC es un evento transitorio, donde se observa el pico de elevación de los niveles de creatinina en el día 3, con recuperación a niveles basales durante los 10 días siguientes al procedimiento⁽⁶⁾. Sin embargo, 13% de los pacientes que requieren diálisis luego de la exposición al contraste necesitarán a posteriori sustitución permanente de la función renal^(6,7). El deterioro de la función renal vinculado a NIC determina prolongación de la estadía hospitalaria, eventos cardiovasculares sobreagregados y elevación de la mortalidad a corto y largo plazo⁽⁷⁾.

Aspectos prácticos

Evalúe el riesgo individual identificando los factores de riesgo para NIC. En pacientes con historia de enfermedad renal, proteinuria, cirugía renal, diabetes, hipertensión arterial y gota, solicite azoemia y creatininemia previo al estudio contrastado. Estime el filtrado glomerular (FG) a partir de

Tabla II. Factores preoperatorios predictores de IRA (modificado de Kheterpal y cols)⁽⁴⁾

edad > 56 años
sexo masculino
cirugía de emergencia
cirugía intraperitoneal
diabetes mellitus que requiere tratamiento con hipoglucemiantes o insulina
hipertensión arterial
insuficiencia cardiaca congestiva
infarto de miocardio reciente
enfermedad vascular periférica
enfermedad cerebrovascular
enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ascitis
hipertensión arterial
IR preoperatoria leve o moderada
tratamiento prolongado con corticoides

Tabla III. Factores considerados en General Surgery Acute Kidney Injury Risk Index (Kheterpal y cols)⁽⁴⁾

Edad > 56 años
Sexo masculino
Insuficiencia cardiaca congestiva en curso
Ascitis
Hipertensión Arterial
Cirugía de Emergencia
Cirugía Intraperitoneal
Insuficiencia renal leve-moderada (creatinina $> 1,2$ mg/dl)
Diabetes mellitus que requiere hipoglucemiantes orales o insulina

Tabla IV. General Acute Kidney Injury Risk Index Classification System (Kheterpal y cols)⁽⁴⁾

N° de factores de riesgo	Grupo de riesgo preoperatorio	Incidencia de lesión renal aguda (%)
0 - 2	I	0,2
3	II	0,8
4	III	1,8
5	IV	3,3
6 o más	V	8,9

fórmulas o tablas (<http://www.nefroprevencion.org.uy/Levey.pdf>). Los pacientes con un FG < 50 ml/min y los diabéticos presentan mayor riesgo de NIC.

Evalúe la necesidad de administrar contraste en el estudio solicitado priorizando la utilización de estudios alternativos que no requieran su utilización.

Asegure la administración previa de fluidos durante las 12 horas previas (1 ml/k/hora) y posteriores (1 ml/k/hora) al estudio. Las soluciones salinas isotónicas son superiores a aquellas hipotónicas. Algunos autores no han encontrado diferencia entre la administración de suero fisiológico y suero bicarbonatado 1/6 molar.

Otras intervenciones: la administración de fármacos como N-acetylcisteína en pacientes seleccionados mostró reducir el riesgo de NIC pero se requieren más estudios para generalizar su utilización. Forzar diuresis con furosemide, manitol o dopamina no ha demostrado ser más efectivo que el aporte de fluidos de forma aislada por lo que no se recomienda. El uso de drogas vasodilatadoras (dopamina, péptido natriurético atrial, calcioantagonistas, prostaglandina E, antagonistas no selectivos del receptor de endotelina) no han demostrado ser más beneficiosas que el aporte de fluidos. Los contrastes con baja osmolaridad se vinculan a menor riesgo de NIC.

PRESCRIPCIÓN DE ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINE)

Todos los AINE son nefrotóxicos. El espectro de nefrotoxicidad incluye necrosis tubular aguda (NTA), nefritis tubu-

lointersticial aguda (NTIA), glomerulonefritis (GN), necrosis papilar renal (NPR), insuficiencia renal crónica, retención hidrosalina, hipertensión arterial (HTA), hiperpotasemia e hipoaldosteronismo hiperreninémico⁽¹⁰⁾. Estas complicaciones pueden ser clínicamente evidentes o presentarse como lesión renal subclínica. Los efectos adversos de los AINE son consecuencia de la inhibición de la síntesis de prostaglandinas responsables de mantener el flujo sanguíneo renal y el filtrado glomerular^(10,11). En normovolemia esta situación es bien tolerada, pero en situaciones de reducción de volumen la presencia de AINE es generadora de LRA⁽¹¹⁾. Son población de riesgo para desarrollar LRA pacientes con hipovolemia, insuficiencia cardíaca congestiva, síndrome nefrótico, cirrosis con o sin ascitis, pérdidas gastrointestinales mantenidas, tratamiento diurético crónico, preeclampsia, glomerulonefritis, obstrucción del tracto urinario, uso de otras drogas nefrotóxicas, edad avanzada y enfermedad renal crónica⁽¹⁰⁾. Los AINE son responsables de hasta 15% de LRA vinculadas a uso de drogas y en algunas series han duplicado el riesgo de internación por LRA⁽¹⁰⁾. La alteración más común es la *LRA reversible o deterioro renal funcional* que responde a trastornos hemodinámicos transitorios, otras situaciones como la NTA, NTIA, necrosis papilar o vasculitis son mucho menos frecuentes. Este deterioro funcional retrocede habitualmente en las primeras 24 horas una vez suspendidos los AINE^(10,11). De mantenerse puede ser generador de lesión renal establecida principalmente NTA. Dosis y tiempo de administración son los principales aspectos vinculados al desarrollo de lesión renal⁽¹⁰⁾. La *nefritis tubulointersticial aguda (NTIA)* es una complicación menos frecuente y habitualmente se presenta con menos manifestaciones sistémicas que la NTIA vinculada a otras causas^(10,11). Es difícil predecir qué grupo de pacientes la padecerán. Si bien comparte los mismos factores de riesgo que el deterioro funcional transitorio muchas veces es una respuesta idiosincrática a la administración de un AINE determinado. La discontinuación del AINE es el tratamiento y la recuperación completa se observa habitualmente entre el primer mes y el año de suspendido el fármaco⁽¹⁰⁾. La necesidad de hemodiálisis transitoria es mayor en este grupo que en los que presentan una LRA hemodinámica.

La *necrosis papilar renal (NPR)* es una complicación infrecuente pero posible^(10,11). Responde a necrosis isquémica secundaria a vasoconstricción y se vincula habitualmente a una ingesta prolongada y excesiva de AINE en el contexto de hipovolemia mantenida. Si bien la ingesta de AINE se vincula a nefropatía aguda, es conocido el vínculo entre su consumo y el desarrollo de *enfermedad renal crónica (ERC)*⁽¹⁰⁾. Las lesiones vinculadas a ERC son habitualmente la NPR reiterada y la nefritis tubulointersticial crónica (NTIC). La *dísfunción renal subclínica (DRS)* a forma de "anomalías funcionales" es otra consecuencia de la prescripción de AINE^(10,11).

Aspectos prácticos

Evalúe el riesgo individual identificando los pacientes con mayor riesgo de desarrollar LRA frente a la indicación de AINE.

En aquellos que presentan ERC o riesgo de desarrollar LRA sustituya los AINE por otro grupo analgésico.

Evite la administración de AINE en pacientes que asocian otros fármacos que alteran la hemodinamia renal como IECA o ARA, ya que pueden disminuir el efecto antihipertensivo de los mismos y potenciar el riesgo de lesión renal aguda frente a eventos como ayuno prolongado, deshidratación, hipovolemia.

Tabla V. Factores de riesgo para desarrollar NIC (Barret y cols.)⁽⁵⁾

1. Función renal alterada pre-existente
2. Diabetes mellitus con función renal alterada
3. Volumen intravascular reducido <ul style="list-style-type: none"> · Insuficiencia cardíaca congestiva · Diuréticos (especialmente furosemida) · Pérdida anormal de fluidos · Fallo hepático · Síndrome nefrótico · Deshidratación
4. Hipotensión prolongada <ul style="list-style-type: none"> · Uso concomitante de diuréticos e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) · Complicación de angiografía coronaria
5. Medios de contraste <ul style="list-style-type: none"> · Grandes volúmenes (> 140 ml) · Inyecciones repetidas dentro de las 72 horas · Elevada osmolaridad
6. Diabetes mellitus
7. Drogas nefrotóxicas <ul style="list-style-type: none"> · por ej. drogas antiinflamatorias no esteroideas (AINEs) · Aminoglucósidos
8. Edad avanzada
9. Hipertensión
10. Proteinuria (incluyendo síndrome nefrótico)
11. Mieloma múltiple
12. Hipercolesterolemia
13. Hiperuricemia
14. Hipercalcemia
15. Sepsis

INDICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS, ANTIVIRALES, ANTIFÚNGICOS Y OTROS NEFROTÓXICOS

Muchos de los fármacos utilizados corrientemente son nefrotóxicos. Antibióticos aminoglucósidos, algunos betalactámicos y cefalosporinas, rifampicina, vancomicina, sulfamidas y tetraciclinas presentan diferente grado de nefrotoxicidad. Antifúngicos (anfotericina B, caspofungina), antivirales (aciclovir, ganciclovir) drogas poliquimioterápicas (cisplatino) e inmunosupresores (ciclosporina, tacrolimus) también se pueden comportar como nefrotóxicos^(12,13). Dada la extensa gama de fármacos nefrotóxicos, y lo frecuente de su uso, es de extrema utilidad contar alguna guía que oriente el ajuste de dosis o de frecuencia en función del filtrado glomerular. Existen fuentes de consulta en línea donde se puede encontrar una guía para el ajuste de fármacos en pacientes con disminución del filtrado glomerular, como por ejemplo: <http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/publicaciones/P1-E13/Cap-51.pdf>

Aspectos prácticos

Frente a la prescripción de antibióticos, antivirales o antifúngicos en pacientes con ERC consulte si debe ajustar dosis o intervalo de administración.

PREPARACIÓN PARA COLONOSCOPIA

El éxito diagnóstico de la colonoscopia (FCC) depende, en gran parte, de la adecuada visualización que se logra con una óptima preparación del colon. Los productos habitualmente prescritos con tal fin son las soluciones orales de fosfato sódico (FS) y las preparaciones de polietilenglicol (PEG). Existen múltiples reportes sobre el desarrollo de nefrocalcinosis e insuficiencia renal aguda con la utilización de soluciones de FS^(14,15). Se estima que estas complicaciones son infrecuentes en pacientes con un filtrado glomerular normal, a excepción de un subgrupo que presentaría algún tipo de predisposición a desarrollar nefropatía aguda por fosfato⁽¹⁴⁾. La presencia de insuficiencia renal conocida es una contraindicación para el uso de FS. Asimismo algunos factores como la HTA, edad avanzada, uso de AINE, diuréticos y/o IECA se asociaron al desarrollo de insuficiencia renal luego de la utilización de FS^(14,15). Si bien se trata de una entidad de baja frecuencia, se ha descrito la nefropatía aguda por fosfatos en pacientes sin alteraciones previas de la función renal que utilizaron FS para preparación colónica pre-endoscopia⁽¹⁴⁾.

Aspectos prácticos

En pacientes con factores de riesgo para ERC solicite azoemia y creatininemia previo al estudio y estime el filtrado glomerular.

En aquellos con enfermedad renal conocida (filtrado glomerular < 60 ml/min) utilice soluciones isosmolares de PEG para preparación del colon.

En pacientes con ERC o factores de riesgo para el desarrollo de LRA asegure hidratación parenteral con SF durante las 12 horas previas al estudio.

Evite durante la preparación el uso concomitante de AINE, IECA y diuréticos

OTRAS SITUACIONES QUE INCREMENTAN EL RIESGO DE LESIÓN RENAL

La hipovolemia frecuentemente asociada a otros agravos renales es generadora de lesión renal por lo que es

un aspecto a cuidar en el perioperatorio. La hiponatremia es otra condición prevalente, frecuentemente favorecida por la reposición con suero glucosado o glucofisiológico

Aspectos prácticos

Evite la hipovolemia.

Evite utilizar soluciones glucosadas para reposición de la volemia.

EL COSTO RENAL DE LA LESIÓN AGUDA

Pese a la disponibilidad de sustitución de la función renal y otras medidas de soporte la mortalidad de los pacientes con lesión renal aguda continúa siendo elevada⁽¹⁶⁾. El antecedente de LRA (principalmente en quienes tienen enfermedad renal previa o múltiples comorbilidades) es factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) a mediano y largo plazo^(16,17). Los principales factores que se han vinculado a la presencia de ERC en aquellos pacientes que presentaron LRA fueron la edad avanzada, la concomitancia de comorbilidades y la presencia de insuficiencia renal al momento del alta hospitalaria^(16,17).

Aspectos prácticos

Los pacientes que presentaron LRA deben ser reevaluados periódicamente luego del alta e ingresados en el Programa de Salud Renal.

CONSIDERACIONES PARA DISMINUIR EL DESARROLLO DE LESIÓN RENAL EN EL PERIOPERATORIO DE CIRUGÍA GENERAL

¿El paciente tiene factores de riesgo para tener enfermedad renal?

Interrogue la presencia de HTA, diabetes, enfermedad vascular periférica, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca y hepatopatía. En quienes presenten factores de riesgo solicite: azoemia, creatininemia, gasometría venosa y examen de orina en busca de proteinuria.

¿Qué filtrado glomerular tiene?

En base al valor de creatinina, el sexo y la edad puede estimar el filtrado glomerular según tablas de Levey (<http://www.nefroprevencion.org.uy/Levey.pdf>).

¿Cómo evito/disminuyo la nefrotoxicidad vinculada al perioperatorio?

En aquellos con factores de riesgo para enfermedad renal o con enfermedad renal demostrada tenga en cuenta:

Evitar los **estudios contrastados** cuando sea posible. Cuando haya necesidad de realizarlos seleccionar un medio de contraste isosmolar y preparar al paciente para minimizar la lesión renal (internar, suspender IECA y diuréticos, hidratar 12 horas antes y 12 horas después del estudio, controlar la función renal en los días posteriores).

Si requiere **preparación del colon para estudios endoscópicos** sustituir las soluciones de fosfato sódico (fosfol, fleet, etc.) por polietilenglicol o la combinación de enemas asociados a bisacodilo v/o.

Sustituya los AINE por fármacos menos nefrotóxicos como el tramadol.

Evalúe la **nefrotoxicidad de antibióticos y otros fármacos que indique** y ajuste la dosis o el intervalo de administración al filtrado glomerular

Evite la hipovolemia.

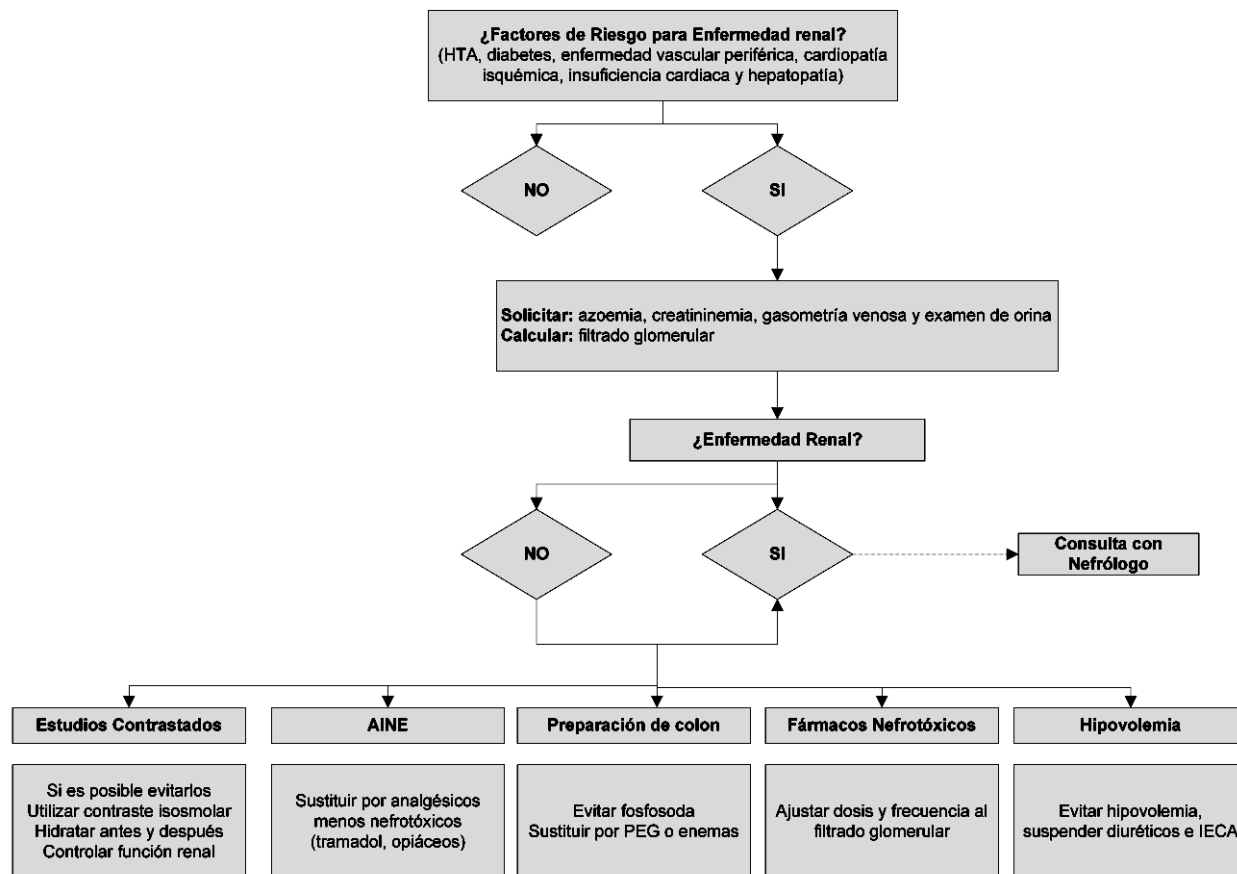


Fig. 1. Algoritmo de manejo para prevenir la lesión renal perioperatoria.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcázar R, de la Torre M, Santana H. Avances en la insuficiencia renal aguda en el año 2008. *Nefrología* 2009;29 (Sup. Ext. 5):82-87.
- Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, Levin A; Acute Kidney Injury Network. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care*. 2007;11(2):R31.
- Ostermann M, Chang R; Riyadh ICU Program Users Group. Correlation between the AKI classification and outcome. *Crit Care*. 2008;12(6):R144.
- Kheterpal S, Tremper KK, Heung M, Rosenberg AL, Englesbe M, Shanks AM, Campbell DA Jr. Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery: results from a national data set. *Anesthesiology*. 2009;110(3):505-15.
- Barrett BJ, Parfrey PS. Clinical practice. Preventing nephropathy induced by contrast medium. *N Engl J Med*. 2006;354(4):379-86.
- Gleeson TG, Bulughapitiya S. Contrast-induced nephropathy. *AJR Am J Roentgenol*. 2004 Dec;183(6):1673-89.
- Gleeson TG, O'Dwyer J, Bulughapitiya S, Foley DP. Contrast-induced nephropathy. *Br J Cardiol* 2004;11:AIC53-AIC61
- Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *Am J Kidney Dis*. 2002;39:930-6.
- Hogan S, Gurm HS. Preventing Contrast-Induced Nephropathy in Patients Undergoing Primary PCI. *J Invasive Cardiol*. 2011;23(11):451-2.
- Ejaz P, Bhojani K, Joshi VR. NSAIDs and kidney. *J Assoc Physicians India* 2004;52:632-40.
- Griffin MR, Yared A, Ray WA. Nonsteroidal antiinflammatory drugs and acute renal failure in elderly persons. *Am J Epidemiol*. 2000;151(5):488-96.
- Bourquin V. Antibiotics dosing strategies in chronic kidney disease. *Rev Med Suisse*. 2007;3(128):2280-2, 2284-8.
- Liles AM. Medication considerations for patients with chronic kidney disease who are not yet on dialysis. *Nephrol Nurs J*. 2011;38(3):263-70.
- Korsten MA, Spungen AM, Rosman AR, Ancha HR, Post JB, Shaw S, Hunt KK, Williams R 3rd, Bauman WA. A prospective assessment of renal impairment after preparation for colonoscopy: oral sodium phosphate appears to be safe in well-hydrated subjects with normal renal status. *Dig Dis Sci*. 2010;55(7):2021-9.
- Wexner S, Beck D, Baron T et al. A consensus document on bowel preparation prior to colonoscopy. Practice/Clinical Guidelines published on: 04/2006 by the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. Disponibles en [http://e-dok.rm.dk/e-dok/e_700507.nsf/\\$CXIV/ATTACH-RMAP8EDM8V/\\$FILE/SAGES_Guideline_BOWEL\(1\)\(1\).pdf](http://e-dok.rm.dk/e-dok/e_700507.nsf/$CXIV/ATTACH-RMAP8EDM8V/$FILE/SAGES_Guideline_BOWEL(1)(1).pdf)
- Liaño F, Tenorio MT, Rodríguez-Mendiola N, Ponte B. Acute kidney injury as a risk factor for chronic kidney diseases in disadvantaged populations. *Clin Nephrol*. 2010;74 Suppl 1:S89-94.
- Ponte B, Felipe C, Muriel A, Tenorio MT, Liaño F. Long-term functional evolution after an acute kidney injury: a 10-year study. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(12):3859-66.