

Reacciones adversas generales y renales a los medios de contraste: una comparativa ESUR-ACR

Daniel Calvo Gijón^{1,2}, José Carlos Pérez Tejada¹,
Borja Fernández Gordillo¹, Aurora Gil Bernal¹,
Rafael Aznar Méndez¹.

¹Hospital Virgen de Valme, AGS Sur de Sevilla.

²Danielcalvo9@hotmail.com

Objetivo Docente:

A partir de una visión comparativa entre las nuevas guías surgidas en 2018 para la utilización de medios de contraste de la Sociedad Europea de Radiología Urogenital (ESUR, versión 10.0) y del Colegio Americano de Radiología (ACR, versión 10.3, *actualizada en 2020*), buscamos:

1. Actualizar nuestros conocimientos sobre las reacciones adversas generales y renales surgidas con la administración de medios de contraste.
2. Conocer las últimas recomendaciones y directrices en la prevención y manejo de las mismas.
3. Reseñar las principales diferencias y puntos en común de ambas guías, haciendo especial hincapié en las reacciones adversas agudas, la lesión renal aguda postcontraste y la fibrosis sistémica nefrogénica.

Revisión del tema:

I. GENERALIDADES

Las mismas reacciones adversas agudas pueden ocurrir tras la administración de medios de contraste iodados (MCI), basados en gadolinio (MCBG) o agentes de contraste ecográficos. La mayor incidencia se da con el uso de contrastes iodados y la menor con los ecográficos. Dentro de los MCI, la frecuencia de aparición de reacciones adversas es menor con los medios de contraste no iónicos de baja osmolaridad. No existen reacciones cruzadas entre MCI y MCBG.

La mayoría de las reacciones son leves y fisiológicas y no suponen un riesgo vital, requiriendo solamente observación, monitorización y medidas generales de soporte.

II. CLASIFICACIÓN

Según el tiempo de aparición de los síntomas, las reacciones adversas se clasifican en:

- **Aguda:** cuando ocurre dentro del plazo de 1 hora tras la administración.
- **Tardía:** cuando los síntomas aparecen entre 1 hora y 1 semana tras la administración.
- **Muy tardía:** cuando transcurre más de 1 semana de la administración. Hace referencia a la tirotoxicosis con la administración de MCI y a la fibrosis sistémica nefrogénica (FSN) con los MCBG.

La ESUR y la ACR coinciden en su definición de reacción adversa aguda y tardía, sin embargo la tirotoxicosis y la FSN solamente se abarcan en el concepto de “reacción muy tardía” por la ESUR.

Es importante conocer que prácticamente todas las reacciones con riesgo vital ocurren en los primeros 20 minutos tras la administración del medio de contraste.

III. REACCIONES ADVERSAS AGUDAS (<1 hora)

Según la **sintomatología** del paciente, atendemos a dos tipos diferentes de reacciones.

A) Anafilactoides o por hipersensibilidad: manifestaciones clínicas similares a las reacciones alérgicas. Independientes de la dosis y de la concentración administrada. Los test cutáneos son positivos en una minoría de los pacientes (etiología alérgica inmunomediada por IgE solo es responsable de una pequeña parte).

B) Quimiotóxicas (ESUR) / Fisiológicas (ACR): reacciones que generalmente dependen de la dosis y concentración. Son las más frecuentes.

Revisión del tema:

Según la **gravedad**, las reacciones adversas agudas se clasifican en:

- **Leve:** síntomas autolimitados, sin evidencia de progresión. Constituyen la gran mayoría (**Figura 1**).
- **Moderada:** normalmente requieren asistencia médica (**Figura 2**).
- **Grave:** a menudo ponen en peligro la vida del paciente, pudiendo ser mortales o representando una grave morbilidad para el paciente si no se tratan (**Figura 3**).

Si bien categorizar la gravedad de la reacción es algo subjetivo en la mayoría de las ocasiones, comparamos las diferencias existentes entre ambas guías a partir de las **Figuras 1, 2 y 3**.

Destacar que aunque la ESUR categorice la parada cardiorrespiratoria como una reacción anafilactoide grave, la ACR defiende que generalmente es un resultado final inespecífico de una gran variedad de reacciones graves tanto anafilactoides como fisiológicas (si bien si la etiología no es clara, podría ser acertado asumir la etiología anafilactoide). Lo mismo ocurre para la ACR con el edema pulmonar no cardiogénico (la etiología puede ser anafilactoide o fisiológica), en contraposición con el edema pulmonar cardiogénico, donde la etiología fisiológica sí parece tener más peso, dándose sobre todo en pacientes con antecedentes o factores de riesgo cardiovasculares.

Figura 1. Reacciones adversas agudas leves – Cuadro comparativo.

CLASIFICACIÓN		ESUR VS. ACR		
	Anafilactoide	Anafilactoide	Quimiotóxica	Fisiológica
L E V E	Urticaria leve	Urticaria/prurito autolimitado	Náusea / vómitos leves	Náusea/vómitos autolimitados
	Prurito leve	Edema cutáneo	Calor/escalofríos	Calor/escalofríos
	Eritema	Irritación garganta	Anxiedad	Anxiedad
		Congestión nasal	Reacción vasovagal con resolución espontánea	Reacción vasovagal con resolución espontánea
		Estornudos		Eritema facial transitorio
		Conjuntivitis		Cefalea/mareo
	Rinorrea		Alteración gusto	
			Hipertensión leve	

Revisión del tema:

Figura 2. Reacciones adversas agudas moderadas – Cuadro comparativo.

CLASIFICACIÓN		ESUR VS. ACR	
Anafilactoide	Anafilactoide	Quimiotóxica	Fisiológica
M O D E R A D O	Urticaria marcada	Reacción vasovagal	Reacción vasovagal que requiere y responde a tratamiento
	Broncoespasmo leve		Náusea/vómito prolongado
	Edema laríngeo/facial		Urgencia hipertensiva
			Dolor precordial aislado
		Eritema difuso	

Figura 3. Reacciones adversas agudas graves – Cuadro comparativo.

CLASIFICACIÓN		ESUR VS. ACR	
Anafilactoide	Anafilactoide	Quimiotóxica	Fisiológica
G R A V E	Shock hipotensivo	Arritmia	Arritmia
	Parada cardiorrespiratoria	Convulsión	Convulsión
			Reacción vasovagal resistente a tratamiento
			Emergencia hipertensiva
		Eritema difuso con hipotensión	

Revisión del tema:

Factores de riesgo

Ambas guías coinciden en líneas generales que el principal factor de riesgo para presentar una reacción adversa a un medio de contraste es la existencia de una reacción aguda previa, sin embargo para la ESUR, dicha reacción debería ser moderada o grave para entrañar un riesgo significativo (excluyendo por tanto las reacciones leves), mientras que para la ACR, el riesgo lo acarrea principalmente el antecedente de reacción adversa del tipo anafilactoide (independientemente de la gravedad), afirmando también que algunas condiciones médicas predisponen a sufrir ciertas reacciones adversas (por ejemplo los cambios hemodinámicos son más frecuentes en pacientes con antecedentes cardíacos). Los antecedentes de asma o alergia también son considerados factores de riesgo (aunque con menor entidad), con la salvedad de que para la ESUR deben requerir tratamiento médico para ser un factor de riesgo significativo.

Figura 4. Cuadro resumen factores de riesgo.

FACTORES DE RIESGO		ESUR VS. ACR
ESUR		ACR
Reacción aguda previa moderada o grave a un MCI o MCBG		Antecedente de reacción adversa anafilactoide
Asma que requiera tratamiento médico		Asma
Alergia que requiera tratamiento médico		Alergia
MCI: contraste iónico de alta osmolalidad		

Destacar que los pacientes con antecedentes de reacción adversa a los MCBG no presentan mayor riesgo a la hora de presentar reacciones adversas con los MCI (y viceversa), al no existir reacciones cruzadas entre ambos medios de contraste.

Los efectos sobre la incidencia de reacciones adversas de la dosis, la vía de administración o el caudal al que se administra el medio de contraste, no están del todo aclarados en la actualidad.

Revisión del tema:

Reducción del riesgo de reacción aguda a MCI o MCBG.

Ambas guías coinciden en el uso de **MCI no iónicos y de baja osmolaridad o isoosmolares** en todos los pacientes, considerando en aquellos que presenten un riesgo aumentado de reacción (**Figura 4**), un **estudio alternativo** que no requiera la administración de un medio de contraste o en caso de que sea necesaria dicha administración, la utilización de un **agente de contraste distinto tras consulta con especialista en Alergología**. La principal diferencia recae en el uso de **premedicación**, pues la ESUR no recomienda su uso dado que no existe evidencia científica suficiente en cuanto a su efectividad, mientras que la ACR aunque habla de un beneficio incierto (no se ha demostrado reducir la incidencia de reacciones adversas moderadas, graves o letales), permitiría su uso en pacientes con alto riesgo (antecedente de reacción adversa anafilactoide o desconocida a la misma clase de contraste que se va a administrar).

Lo que sí deja claro la ACR es cuando no estaría indicado el uso de premedicación: alergias no relacionadas con el medio de contraste (alimentarias, fármacos...), antecedente de reacción adversa de tipo fisiológica, asma, antecedente de enfermedad cardiovascular, anemia de células falciformes, feocromocitoma, miastenia gravis o hipertiroidismo y uso de betabloqueantes. Tampoco estaría indicado el uso de premedicación en base a la edad y género del paciente.

Según la ACR, no hay evidencias que apoyen una duración de premedicación $\leq 2h$, necesitando una **duración mínima de 4-5h** para obtener una teórica eficacia. La vía oral es preferible, con una duración de 12-13h, utilizándose en pacientes ambulatorios o pacientes ingresados/urgencias donde un retraso diagnóstico no presente consecuencias negativas. La vía IV (duración de 4-5h mínimo) se reservaría para pacientes ambulatorios no premedicados y que no podemos reprogramar y para pacientes ingresados/urgencias donde un retraso diagnóstico es inviable. La ACR aclara que en aquellas situaciones donde la urgencia de la realización de un estudio contrastado supere los beneficios de la profilaxis, se deberá administrar contraste a pesar de que no se haya realizado premedicación (siempre decisión consensuada radiólogo-personal peticionario e incluso el paciente cuando proceda).

Actualmente, la evidencia científica apunta a que en pacientes con antecedentes de reacción adversa anafilactoide, el **cambio del MCI con el que se produjo la reacción por otro distinto** reduciría la probabilidad de una nueva reacción de forma más eficaz que solamente el uso de premedicación, aún así el mayor efecto reductor se obtendría con la combinación de la premedicación junto con el cambio de MCI.

Un resumen de las recomendaciones profilácticas a seguir en pacientes a riesgo de sufrir reacción adversa al medio de contraste se encuentra en la **Figura 5 y 6** (según UpToDate, muy similar a la ACR).

Revisión del tema:

Figura 5. Recomendaciones profilaxis I.

Recomendaciones profilaxis

- Reacción aguda **A-L GRAVE**:
 - **MCI CONTRAINDICADO** (relativo).
 - Utilizar otras pruebas de imagen **sin** MCI.
 - Si estudio con MCI clínicamente necesario: **PREMEDICACIÓN** (con equipo entrenado en SVA preparado) + Cambiar MCI.
- Reacción aguda **A-L MODERADA** o **LEVE**:
 - Usar **PREMEDICACIÓN** (con equipo preparado para tratar nueva reacción) + Cambiar MCI.

• *A-L: "Allergic-Like" (anafiloide/por hipersensibilidad).*
 • *SVA: Soporte vital avanzado.*
 • *MCI: Medio de contraste yodado.*

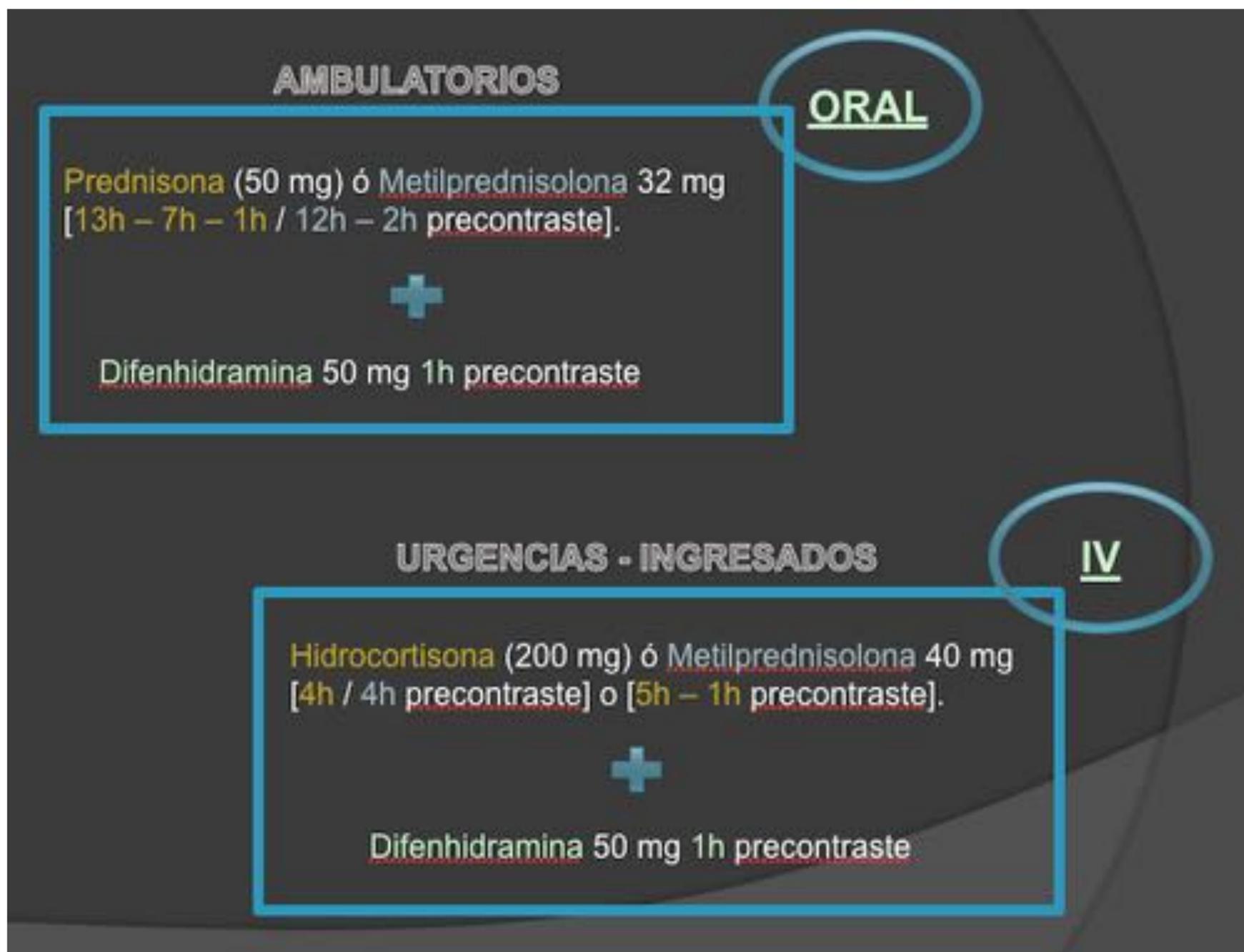
Figura 6. Recomendaciones profilaxis II.

Recomendaciones profilaxis

- Reacción aguda **FISIOLÓGICA GRAVE**:
 - **MCI CONTRAINDICADO** (relativo).
 - Utilizar otras pruebas de imagen **sin** MCI.
 - Si estudio con MCI clínicamente necesario: Realizar **SIN** premedicación (con equipo entrenado en SVA preparado) + cambiar MCI.
- Reacción aguda **FISIOLÓGICA MODERADA** o **LEVE**:
 - Realizar **SIN** premedicación (con equipo preparado para tratar nueva reacción) + Cambiar MCI.
- Reacción **TARDÍA**:
 - Premedicación **no** es utilizada normalmente en estos pacientes.

Revisión del tema:

Figura 7. Pauta de premedicación recomendada por la ACR.



Tratamiento.

- **Reacciones leves:** no requieren tratamiento específico, basta con observación al menos durante 30 minutos o hasta que los síntomas desaparezcan.
- **Reacciones moderadas:** requieren tratamiento, el cual se puede realizar en el propio servicio de radiodiagnóstico.
- **Reacciones graves:** tratamiento con el apoyo de los servicios clínicos de urgencias e ingreso del paciente.

No existe obligación de reflejar en la historia clínica las reacciones leves que no requieran tratamiento. En cambio, las reacciones moderadas y graves deben ser reflejas en el informe radiológico (nombre y dosis del MCI, síntomas y tratamiento de la reacción). La ESUR recomienda también en dichas reacciones moderadas y graves, medir triptasa e histamina en sangre 1 hora y 2 horas tras la reacción, y en caso de ingreso también a las 24 horas. La valoración por un alergólogo deberá realizarse entre 1 y 6 meses tras la reacción mediante test cutáneos (test intradérmico más sensible que el Prick test y el test epicutáneo).

Revisión del tema:

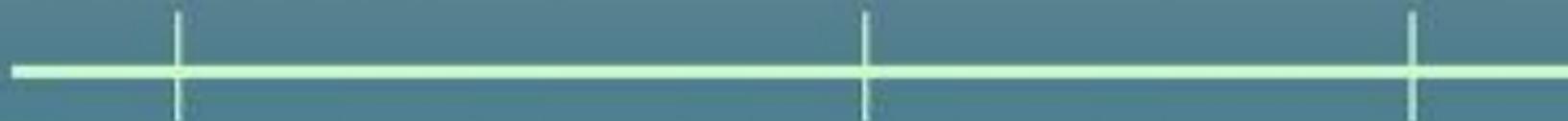
Figura 8. Cuadro resumen tratamiento I.

SÍNTOMA	TRATAMIENTO
Náuseas/vómitos	- Autolimitados: Tratamiento de soporte/Observación. - Graves/Prolongados: Antieméticos.
Urticaria	- Autolimitada: Tratamiento de soporte/Observación. - Prolongada/Generalizada/Angioedema: Anti-H1 IM/IV/VO (Ej: Difenhidramina 25-50 mg).
Broncoespamo	1. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 2. β -2-agonista 2-3 puffs (repetir hasta 3 veces). 3. Adrenalina IM (1:1000) si grave o no respuesta.
Edema laríngeo	1. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 2. Adrenalina IM (1:1000).
Hipotensión	1. Posición de Trendelenburg/elevación de MMII. 2. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 3. Suero IV (Salino 0,9% o Ringer lactato hasta 2 l). *Si no respuesta: adrenalina IM (1:1000).

ADRENALINA

Adrenalina 1:1000 IM 0,3 ml (ACR, ESUR si PA normal y UPTODATE) o 0,5 ml (ESUR si hipotensión)

Perfusión lenta
Adrenalina IV (UCI)



REPETIR 3-5 minutos hasta 3 veces (ACR), 2 veces (UPTODATE y ESUR)

Revisión del tema:

Figura 9. Cuadro resumen tratamiento II.

SÍNTOMA	TRATAMIENTO
Reacción vasovagal (hipotensión + bradicardia)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posición de Trendelenburg/elevación de MMII. 2. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 3. Suero IV (Salino 0,9% o Ringer lactato hasta 2 l) 4. Atropina 0,6-1 mg IV - repetir si es necesario después de 3-5 min hasta 3 mg máximo (0,04 mg/kg) <p>*Si no respuesta: tratar como reacción anafiláctica</p>
Reacción anafiláctica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llamar a equipo de reanimación 2. Aspiración de vía aérea si necesario. 3. Posición de Trendelenburg/elevación de MMII. 4. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 5. Adrenalina IM (1:1000). 6. Suero IV (Salino 0,9% o Ringer lactato hasta 2 l). 7. Anti-H1 (ej: Difenhidramina 25-50 mg IV).
Crisis hipertensiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oxígeno en mascarilla (6-10 l/min). 2. Labetalol IV 20 mg flujo lento 2 min (doblar dosis cada 10 min) / Nitroglicerina SL 0,4 mg (repetir cada 5-10 min) + Furosemida IV 20-40 mg IV flujo lento 2 min.

IV. REACCIONES ADVERSAS TARDÍAS (1 hora - 1 semana).

Son principalmente reacciones cutáneas (exantema maculopapular, eritema hinchazón, prurito...) a los MCI. Tras la administración de MCBG o contrastes ecográficos no se han descrito reacciones cutáneas tardías del tipo que pueden ocurrir con la administración de MCI. La mayoría son reacciones leves-moderadas y autolimitadas. Se han descrito otros síntomas como vómitos, cefalea, mialgias o incluso fiebre, sin embargo está en entredicho su verdadera relación con el uso de MCI.

Revisión del tema:

Reacciones raras: síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica, sialoadenitis postcontraste o cuadros de poliartritis.

Factores de riesgo: antecedente de reacción adversa tardía, tratamiento con interleuquina-2 y uso de dímeros no iónicos.

El manejo es similar a las reacciones adversas agudas. La ESUR recomienda avisar a los pacientes a riesgo que podrían experimentar de nuevo una reacción tardía con la administración del contraste, debiendo acudir a un médico en caso de necesidad. Para reducir el riesgo de reacción tardía se recomienda cambiar el MCI con el que se produjo la reacción previa por un agente distinto y evitar los contrastes que hayan mostrado reactividad cruzada en las pruebas cutáneas, no estando recomendado el uso de premedicación. La ACR coincide, incluso hasta el punto de que no recomienda el uso de premedicación en los pacientes con antecedente de reacción tardía cutánea leve, incidiendo de nuevo en el desconocimiento de la eficacia de dicha profilaxis (aunque algunos autores recomiendan su uso en antecedentes de reacción tardía moderada o grave).

V. FIBROSIS SISTÉMICA NEFROGÉNICA (FSN)

Trastorno fibrosante que afecta a pacientes con deterioro de la función renal y se asocia a la administración de MCBG. Afecta a piel y tejido celular subcutáneo así como a otros órganos (esófago, corazón, sistema musculoesquelético...). En algunos pacientes puede ser mortal.

El cuadro clínico se inicia entre 1 día y los 3 meses siguientes a la administración del MCBG, con prurito, dolor, edema y eritema de inicio en miembros inferiores, habiendo un progreso rápido de la sintomatología que desemboca en engrosamiento cutáneo, contracturas, inmovilización articular y eventual fibrosis de órganos internos.

Factores de riesgo (ambas guías coinciden): función renal deteriorada con tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) < 30 mL/min/1,73 m² (aunque ambas guías hacen hincapié en que el principal factor de riesgo es una TFGe < 15 mL/min/1,73 m² ya que la mayoría de pacientes con FSN en la literatura médica presentaron valores más cercanos a 15 que a 30), pacientes en insuficiencia renal aguda (IRA), pacientes en diálisis, uso de MCBG de alto riesgo (gadodiamida, gadopentetato de dimeglumina y gadoversetamida), altas dosis y múltiples exposiciones al MCBG.

La ACR afirma que ya no se consideran factores de riesgo independientes el antecedente de trasplante renal, el síndrome hepatorrrenal ni el periodo postoperatorio en trasplantados hepáticos.

Revisión del tema:

Los MCBG con el riesgo más bajo de FSN son el gadobutrol, el gadoterato de meglumina y el gadoteridol (grupo II de la ACR), dado el bajo riesgo, tanto la ESUR como la ACR consideran opcional el cálculo de la TFGe previa a su administración.

Figura 10. MCBG según riesgo de FSN – Cuadro Comparativo.

MCBG - RIESGO FSN		ESUR VS. ACR
RIESGO	ESUR	ACR
Mayor Grupo I	Gadodiamida Gadopentetato de dimeglumina Gadoversetamida	Gadodiamida Gadopentetato de dimeglumina Gadoversetamida
Intermedio Grupo III	Gadobenato de dimeglumina Gadoxetato de disodio	Gadoxetato de disodio
Bajo Grupo II	Gadobutrol Gadoterato de meglumina Gadoteridol	Gadobenato de dimeglumina Gadobutrol Gadoterato de meglumina Gadoteridol

Recomendaciones:

A) Pacientes afectados de FSN: MCBG sólo deben utilizarse si la indicación de la exploración es vital, empleándose MCBG de riesgo bajo o intermedio

B) Pacientes en diálisis / IRA / TFGe < 30 mL/min/1,73 m² (Figura 11):

1. Evitar MCBG si es posible, considerando estudio de imagen alternativo o realizar estudio sin MCBG.
2. Si el estudio de RM con MCBG es clínicamente determinante, realizarlo con MCBG de bajo riesgo para FSN.
3. Utilizar la menor dosis de MCBG que permita emitir un diagnóstico.
4. Siempre decisión consensuada radiólogo-clínico.

La ACR destaca que el rol protector de la hemodiálisis en la aparición de FSN no está demostrado, sin embargo en pacientes sometidos a hemodiálisis se recomienda la administración del MCBG lo más cerca posible de la próxima sesión de hemodiálisis. La ESUR concuerda con dicha recomendación y además añade la necesidad de realizar una sesión extra lo antes posible para aclarar el contraste.

Revisión del tema:

Figura 11. Recomendaciones pacientes en riesgo de FSN.



VI. REACCIONES ADVERSAS RENALES

Definiciones.

Lesión renal aguda postcontraste (LRA-PC): Aumento de la creatinina sérica > 0,3 mg/dL o > 1,5 veces el nivel basal en las 48-72h posteriores a la administración intravascular de un medio de contraste. Concepto contemplado por ambas guías.

Nefropatía inducida por contraste (NIC): deterioro de la función renal causado por la administración intravascular de un medio de contraste. Concepto solamente contemplado por la ACR. La existencia de la NIC está en entredicho en la literatura médica actual, sin embargo la posición actual de la ACR es que la NIC es una entidad real aunque rara debido a la inexistencia de un grupo control adecuado en dichos estudios así como la presencia de numerosos sesgos, lo que lleva a una evidencia científica insuficiente para descartar su existencia.

Administración intraarterial con exposición renal de primer paso (ERPP): medio de contraste llega a arterias renales de forma relativamente concentrada (inyección directa en cavidades izquierdas, aorta torácica, aorta abdominal suprarrenal o arterias renales).

Revisión del tema:

Administración intraarterial con exposición renal de segundo paso (ERSP): medio de contraste llega a arterias renales tras dilución en circulación pulmonar o periférica (inyección en cavidades derechas, arterias pulmonares, carótidas, subclavias, coronarias, mesentéricas o aorta abdominal infrarrenal).

Teniendo en cuenta las dos primeras definiciones, la LRA-PC puede ocurrir sin importar si el medio de contraste fue la causa del deterioro de la función renal (diagnóstico de correlación), en cambio en la NIC la causa del deterioro es el medio de contraste (diagnóstico de causalidad). Por lo tanto, la incidencia de LRA-PC sería igual a los casos de NIC (LRA causada por la administración del medio de contraste) más los casos de LRA no relacionada con el contraste (LRA coincidente pero no causada por el medio de contraste).

Para el diagnóstico de LRA se sigue la clasificación AKIN (RIFLE modificada), debiendo cumplir al menos 1 criterio de los siguientes, 48h tras un evento nefrotóxico (administración de contraste):

1. Aumento absoluto de Cr sérica $\geq 0,3$ mg/dL.
2. Elevación de la Cr sérica $\geq 50\%$ ($\geq 1,5$ veces sobre el basal).
3. Flujo urinario $\leq 0,5$ mL/kg/h durante al menos 6h.

En la LRA-PC/NIC generalmente ocurre una elevación asintomática y transitoria de los niveles de creatinina, que comienza en las 24h postcontraste, alcanzando un pico máximo a los 4 días y volviendo a niveles basales en 7-10 días. Es raro el desarrollo de un fracaso renal permanente. La importancia de prevenir esta entidad deriva de la mayor estancia hospitalaria, mortalidad e incidencia de eventos cardíacos y neurológicos que presentan estos pacientes.

Tanto la ESUR como la ACR recomiendan medir la función renal mediante la TFGe y no basarse simplemente en los niveles de creatinina sérica. En adultos mayores de 18 años se prefiere la ecuación CKD-EPI.

Factores de riesgo para LRA-PC.

En líneas generales, ambas guías coinciden (**Figura 12**).

A) Relacionados con el paciente:

- Insuficiencia renal aguda sospechada o confirmada.
- TFGe < 30 mL/min/1,73 m² previa administración intravenosa (IV) o intraarterial (IA) con exposición renal de segundo paso.
- TFGe < 45 mL/min/1,73 m² previa a la administración intraarterial con exposición renal de primer paso o pacientes ingresados en UCI. Este punto solamente contemplado por la ESUR.

Revisión del tema:

B) Relacionados con el procedimiento:

- Administración intraarterial con exposición renal de primer paso.
- Grandes dosis de contraste administradas intraarterialmente con exposición renal de segundo paso.
- Agentes de alta osmolalidad.
- Administraciones múltiples de medios de contraste a corto plazo (ESUR habla de 48-72h, mientras que la ACR no es tan explícita, deduciéndose un plazo de 24h).

Figura 12. Factores de riesgo para LRA-PC – Cuadro comparativo.

FACTORES DE RIESGO LRA-PC		ESUR VS. ACR
	ESUR	ACR
Relacionados con el paciente	<ul style="list-style-type: none"> • TFG_e < 45 mL/min/1,73 m² + administración IA con exposición renal de primer paso o paciente ingresado en UCI. • TFG_e < 30 mL/min/1,73 m² + administración IV o IA con exposición renal de segundo paso. • IRA sospechada o confirmada. 	<ul style="list-style-type: none"> • ERC estadio IV y V (TFG_e < 30 mL/min/1,73 m²). • IRA sospechada o confirmada. - Diabetes mellitus. - Deshidratación. - Enfermedad cardiovascular. - Diuréticos. - Edad avanzada. - Mieloma múltiple. - HTA. - Hiperuricemia. <p style="text-align: right;">No Demostrados</p>
Relacionados con el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Administración IA con exposición renal de primer paso. • Grandes dosis de contraste en administración IA con exposición renal de segundo paso. • Agentes de alta osmolalidad. • Administraciones múltiples en 48-72h. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración IA con exposición renal de primer paso. • Grandes dosis de contraste en administración IA con exposición renal de segundo paso. • Agentes de alta osmolalidad. • Administraciones múltiples en 24h.

Según la ACR, en el momento actual hay muy poca evidencia de que el uso de MCI sea un factor de riesgo independiente para LRA en pacientes con TFG_e ≥ 30 mL/min/1,73 m², luego si buscamos un valor límite para el riesgo de NIC, la TFG_e < 30 mL/min/1,73 m² parece ser la que mayor grado de evidencia presenta.

Pacientes anúricos con enfermedad renal crónica en estadio terminal (ERT; TFG_e < 15 mL/min/1,73 m²) que no presenten un trasplante renal funcional, **NO** están en riesgo de padecer NIC y por tanto pueden recibir MCI intravenoso sin riesgo de padecer una lesión renal adicional (ACR).

Revisión del tema:

Figura 13. Análisis de la función renal previa administración del MCI.

ANÁLISIS FUNCIÓN RENAL		ESUR VS. ACR
	ESUR	ACR
Exploración programada	Medir TFGe: • En todos los pacientes o • En pacientes con: - Enfermedad renal* - Cirugía renal - Proteinuria - HTA - Hiperuricemia - DM	Medir Cr sérica ± TFGe : • En pacientes con: - Enfermedad renal* - Cirugía renal - >60 años - Proteinuria - HTA en tratamiento - Gota - DM - Metformina
Momento de la medición	• Dentro de los 7 días previos: enfermedad aguda, deterioro agudo de enfermedad crónica u hospitalizados. • Dentro de los 3 meses previos: resto de pacientes.	• Intervalo de 30 días en pacientes ambulatorios. • Intervalo más corto en hospitalizados, pacientes con nueva aparición de FR y pacientes con elevado riesgo de disfunción renal.

*Enfermedad renal: TFGe < 60 mL/min/1,73 m² (ESUR).
ERC, Diálisis, trasplante renal, monorreno, cáncer renal (ACR).

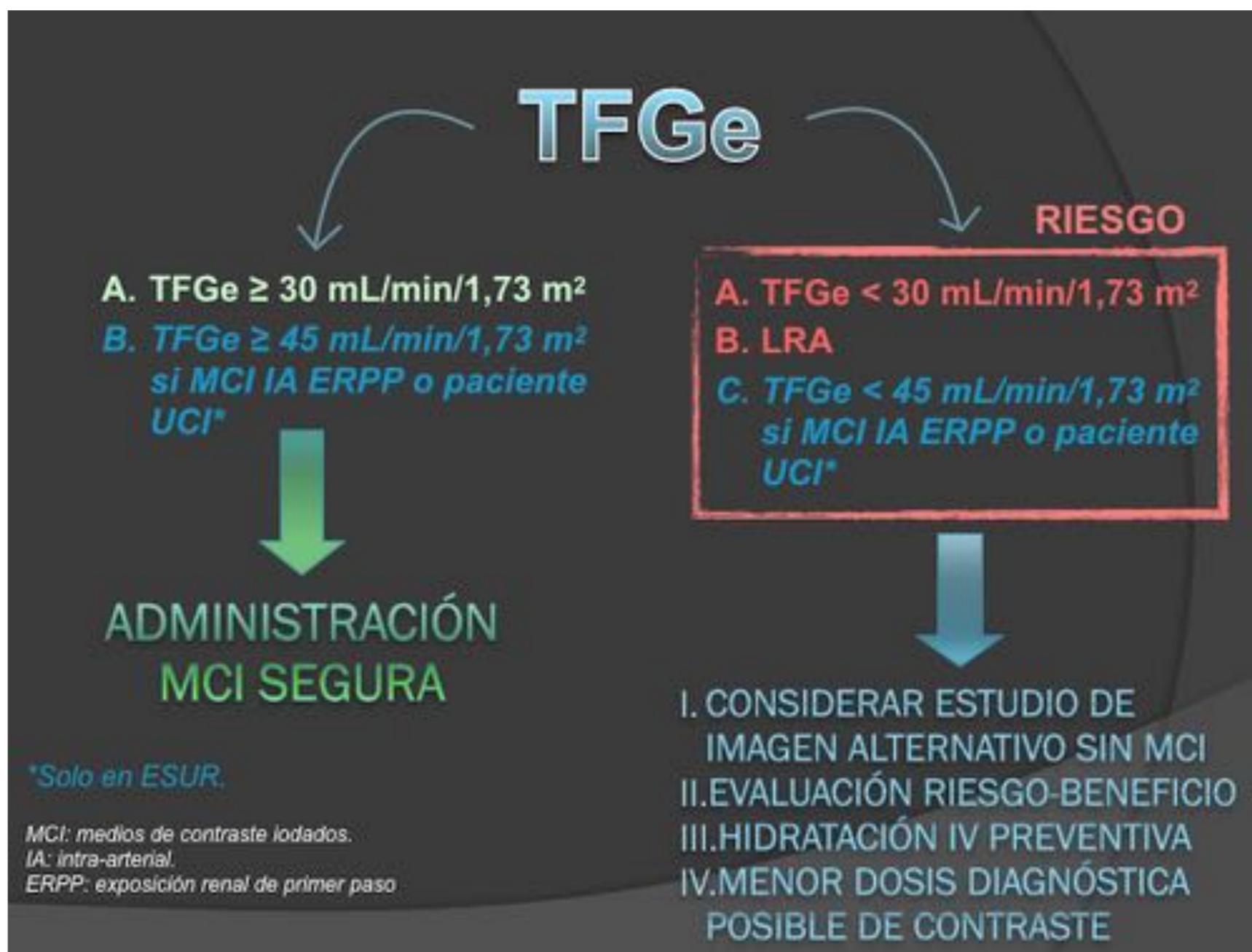
NOTA: en caso de exploración urgente se deberá identificar a los pacientes en situación de riesgo (**Figura 12**) siempre que sea posible:

- Determinar TFGe si la exploración puede diferirse sin perjuicio para el paciente.
- Si la TFGe no puede obtenerse, seguir protocolo para pacientes en situación de riesgo (si las circunstancias clínicas lo permiten). **Figura 14.**

Hay que tener en cuenta que los pacientes con riesgo de sufrir una LRA-PC/NIC, constituyen una contraindicación relativa para la administración de MCI IV. En dichos pacientes habrá que considerar un estudio alternativo que no requiera MCI IV y hacer una evaluación individualizada riesgo-beneficio (**Figura 14**). En caso de que la administración del MCI IV sea clínicamente determinante, utilizar la menor dosis diagnóstica posible y seguir protocolo de hidratación IV profiláctica. ESUR recomienda realizar una determinación de la TFGe 48h tras la administración del contraste en pacientes en situación de riesgo, de tal forma que si se diagnostica LRA-PC, el paciente sería monitorizado clínicamente al menos durante 30 días, midiendo TFGe a intervalos regulares.

Revisión del tema:

Figura 14. Algoritmo de manejo simplificado según TFGe a la hora de la administración de MCI.



Profilaxis farmacológica.

La mejor acción profiláctica demostrada para la prevención de LRA-PC es la expansión intravenosa de volumen antes de la administración del MCI (Figura 15).

Ninguna profilaxis farmacológica (estatinas, antagonistas de los receptores de angiotensina II, citoprotectores como la N-acetilcisteína, diuréticos como el manitol y la furosemida, teofilina, endotelina-1, fenoldopam...) ha demostrado ofrecer una protección consistente frente a la LRA-PC, luego no se recomienda su uso como profilaxis por ninguna de las dos guías.

El riesgo de LRA-PC con el uso de MCBG es muy bajo cuando se usan en dosis aprobadas, luego el manejo de pacientes con función renal alterada viene dado por el riesgo de FSN como hemos visto anteriormente (Figura 11).

Revisión del tema:

Figura 15. Profilaxis farmacológica – Cuadro comparativo.

PROTOSCOLOS HIDRATACIÓN		ESUR VS. ACR
ESUR	<ul style="list-style-type: none"> • MCI IV o IA con ERSP: a) bicarbonato sódico IV 1,4% a 3 ml/kg/h durante 1h antes del contraste o b) suero salino IV 0,9% 1 ml/kg/h durante 3-4h antes y 4-6h tras la administración. • MCI IA con ERPP: a) bicarbonato sódico IV 1,4% a 3 ml/kg/h durante 1h antes del contraste seguido de 1 ml/kg/h durante 4-6h tras la administración o b) suero salino IV 0,9% 1 ml/kg/h durante 3-4h antes y 4-6h tras la administración. • Los protocolos con suero salino y bicarbonato tienen una eficacia similar. • Individualizar en pacientes con ICC grave (NYHA 3-4) o ERT. • Hidratación oral no se recomienda como única medida. 	
ACR	<ul style="list-style-type: none"> • Sueros isotónicos IV (Ringer lactato o salino 0,9%) a 100 ml/h durante 6-12h antes y 4-12h tras la administración del medio de contraste (pacientes ingresados). • No hay una velocidad de perfusión ni un volumen ideal demostrados. • Bicarbonato sódico IV + SS 0,9% > SS 0,9% no está demostrado. 	
UPTODATE	<p>Sueros isotónicos IV (Ringer lactato o salino 0,9%) 500 ml a pasar en 30-60 min antes y 30-60 min después (pacientes ambulatorios/urgencias).</p>	

VII. METFORMINA.

Conceptos previos:

- La reacción adversa más grave es la aparición de acidosis láctica porque coincide LRA postcontraste y el uso de metformina.
- Los pacientes en tratamiento con metformina no tienen mayor riesgo de sufrir LRA postcontraste respecto a grupo control.
- No hay casos documentados en la literatura médica de acidosis láctica tras administración de MCI en pacientes bien seleccionados para el tratamiento con metformina. Los casos reportados fueron pacientes con contraindicaciones previas para el uso de metformina que no se tuvieron en cuenta.

El manejo de pacientes en tratamiento con metformina (MET) previa a administración del MCI es similar en ambas guías (**Figura 16**).

Revisión del tema:

Figura 16. Recomendaciones administración MCI en pacientes con metformina.



No son necesarias medidas especiales con el uso de MCBG pues el riesgo de LRA postcontraste a las dosis diagnósticas aprobadas es muy bajo.

Conclusión:

La mayor incidencia de reacciones adversas agudas acontece con el uso de MCI. La mayoría de reacciones son leves y fisiológicas, sin entrañar un riesgo vital para el paciente. El principal factor de riesgo será la existencia de un antecedente de reacción adversa aguda con el uso de contraste.

La existencia de enfermedad renal crónica puesta de manifiesto por una TFGe < 30 mL/min/1,73 m² o de lesión renal aguda serán los principales factores de riesgo para la aparición de LRA-PC con el uso de MCI o de FSN con el uso de MCBG.

Las recomendaciones dadas por ambas guías (ESUR y ACR) son muy similares, siendo la premedicación para la profilaxis de reacciones adversas agudas el punto de mayor discrepancia: la ESUR ya no recomienda su uso dada la inexistencia de evidencia científica suficiente en cuanto a su efectividad, mientras que la ACR permitiría su utilización en pacientes con alto riesgo a pesar de su beneficio incierto.

Destacar finalmente que los medios de contraste son los fármacos más utilizados en radiología por lo que resulta de vital importancia conocer qué tipo de reacciones adversas pueden derivarse de su uso, cómo prevenirlas y cómo actuar ante ellas, siempre desde la perspectiva de la evidencia científica presente en la actualidad.