

Acta Médica

Grupo Ángeles

Volumen
Volume **1**

Número
Number **3**

Julio-Septiembre
July-September **2003**

Artículo:

Reacciones indeseables y manejo integral
de los medios de contraste usados en
imagenología

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Grupo Ángeles Servicios de Salud

**Otras secciones de
este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Edigraphic.com



Reacciones indeseables y manejo integral de los medios de contraste usados en imagenología

Horacio Lozano-Zalce,* José Antonio Pérez-Mendizábal,**
Narda González-Silva,† José Luis Ramírez-Arias,†† Yamil Abbud-Neme‡

Resumen

En el entorno de la medicina moderna la imagenología juega un papel central. El valor para el diagnóstico, el escrutinio, la estadificación y el manejo de las enfermedades son indiscutibles. Muchos de los estudios requieren de la administración de medios de contraste, los cuales son de muchos tipos y con distintas vías de administración. La mayoría implican la vía intravenosa y con medios iodados. Desafortunadamente no están exentos de producir efectos adversos, los cuales en su mayoría, son leves y transitorios aunque en ocasiones pueden ser reacciones graves y que ponen en riesgo la vida. El reconocimiento de las poblaciones susceptibles, así como el diagnóstico temprano y la instauración de un manejo integral hacen la diferencia cuando nos enfrentamos a esta situación. El presente trabajo hace una revisión sobre aspectos generales y particulares acerca de las reacciones adversas a los medios de contraste empleados en la imagenología actual así como su manejo.

Palabras clave: Medios de contraste, reacciones adversas, anafilaxia, alergia.

Summary

Modern imaging plays a central role in contemporary medicine. Its intrinsic value in screening, diagnosis, staging, surveying and therapeutic options are unquestionable. Many studies require use of contrast media, which are very different in composition and routes of administration. Mainly, the route is intravenous, using iodinated media. Unfortunately, these agents are not exempt from producing adverse reactions, the majority of which are mild and transitory but sometimes can be severe and even mortal. Recognition of susceptible populations as well as early diagnosis and the beginning of appropriate treatment clearly make the difference when physicians face this situation. This paper is a review, as well as a guide for management of adverse reactions to contrast media in radiology and imaging.

Key words: Contrast media, adverse reactions, anaphylaxis, allergy.

INTRODUCCIÓN

Gran parte de los estudios de radiología e imagen requieren el uso de medios de contraste (MC), con el propósito de incrementar las diferencias de densidad entre los diversos tejidos y estructuras del organismo por su capacidad de absorber y/o reflejar energía.

Un buen medio de contraste modifica las características de los tejidos e idealmente no debería tener ningún otro efecto sobre los mismos. Desafortunadamente, esto no es posible en la actualidad y todos los medios de contraste pueden causar reacciones adversas e indeseables. Las reacciones más serias se presentan cuando la vía empleada es la intravenosa. Se calcula que un 10% de los pacientes expuestos puede presentar efectos indeseables y 1% de ellos con reacciones serias que pueden poner en riesgo la vida.¹

Las reacciones adversas no sólo dependen de los medios de contraste, también influyen factores de riesgo pro-

* Jefe del Departamento de Imagenología. Hospital Ángeles de las Lomas. Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Radiología eImagen, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Médico adscrito, Departamento de Imagenología. Hospital Ángeles de las Lomas.

† Médico Pediatra. Hospital Ángeles de las Lomas.

†† Jefe del Departamento de Imagenología. Hospital Ángeles del Pedregal. Profesor Titular del Curso de Especialización en Radiología eImagen, Universidad Nacional Autónoma de México.

‡ Director de Unidad de Radiodiagnóstico.

Correspondencia:

Dr. Horacio Lozano-Zalce.

Departamento de Imagenología. Hospital Ángeles de las Lomas. Vialidad de la Barranca s/n. Colonia Valle de las Palmas. Huixquilucan, 52763, Estado de México. hlozanzalce@yahoo.com

Aceptado: 28-08-2003

pios del paciente. Se han propuesto un sinnúmero de causas que, cuando presentes, colocan al paciente en la categoría de alto riesgo. Entre éstas tenemos: dosis y vía de administración, velocidad de infusión, edad, sexo, antecedentes asmáticos, alérgicos o de reacción previa de hipersensibilidad al medio de contraste.²

El presente escrito hace una revisión sobre los aspectos fundamentales de estas reacciones así como de los lineamientos para la prevención, reconocimiento y manejo.

Generalidades de reacciones adversas

Las reacciones adversas pueden dividirse básicamente en dos tipos: aquellas que causan manifestaciones clínicas según la intensidad de la reacción y las relacionadas con la vía de administración. Según la intensidad los tres tipos de reacciones adversas son: reacciones menores o leves, alteraciones fisiológicas subclínicas y reacciones severas, que a su vez se subdividen en circulatorias, respiratorias y neurológicas.

Las reacciones menores incluyen náusea, vómito y cambios tegumentarios tales como prurito, urticaria y edema angioneurótico. Otros síntomas son: estornudos, mareo transitorio, sensación de calor en el cuerpo, sabor metálico y cefalea. Algunas de estas reacciones ocurren durante o inmediatamente después de la administración y generalmente se resuelven en minutos o poco tiempo después de terminada su aplicación. Otros, como la urticaria, aparece varios minutos más tarde y el prurito asociado puede persistir hasta por varias horas.^{3,4}

Además de los síntomas anteriores, se han descrito otras alteraciones fisiológicas subclínicas que son comunes, pero que no causan sintomatología. Éstas incluyen constricción bronquial o broncoespasmo, anomalías electrocardiográficas y cambios en la presión arterial.⁵

La broncoconstricción leve es asintomática y ocurre en la mayoría de los pacientes que reciben medios de contraste; puede ser más grave en pacientes que tienen antecedentes alérgicos.

Se han descrito patrones de cambios inmediatos en la presión arterial después de la administración de medios de contraste. El cambio más frecuente es una respuesta bifásica que consiste en un aumento inicial transitorio seguido por una caída prolongada en la presión basal. Otros cambios incluyen: caídas leves seguidas por aumento ligero, alza unifásica leve, o caídas menores. Los cambios electrocardiográficos son transitorios e incluyen alteraciones en la frecuencia cardiaca, generalmente taquicardia leve, contracciones auriculares y ventriculares prematuras, prolongaciones del intervalo PR, depresión del segmento ST y períodos cortos de taquicardia ventricular.⁶

Se recomienda tener en consideración que aunque de manera poco frecuente, cualquiera de estos cambios subclínicos pueden llegar a progresar a reacciones graves.⁷

Las reacciones más severas pueden ser circulatorias, respiratorias o neurológicas.

Probablemente la reacción circulatoria más frecuente observada es la hipotensión sistémica. Comúnmente se acompaña de taquicardia sinusal u ocasionalmente de bradicardia severa, presumiblemente de tipo vagal. La hipotensión puede ser grave, sin la obtención de presiones diastólicas y presiones sistólicas entre 20 y 40 mm de Hg. En casos extremos, puede ocurrir colapso circulatorio completo. Una caída severa en la presión arterial puede manifestarse por pérdida de la conciencia mientras que otras moderadamente severas pueden condicionar disnea, desorientación, ansiedad o mareo. Es importante recordar que la hipotensión puede acompañarse de arritmias ventriculares. Finalmente, la hipotensión severa puede producir infarto al miocardio.

Las reacciones respiratorias pueden involucrar a las vías superiores o inferiores, y manifestarse como broncoespasmo con sibilancias con o sin disnea, edema laringeo acompañado de estridor, ronquera o disfonía, o como apnea, que traduce edema laringeo o laringoespasmo.

Neurológicamente, la complicación, aunque infrecuente, son las convulsiones.⁸

Tipos de reacciones adversas

El porcentaje mayor de reacciones adversas observadas sucede cuando la vía utilizada es la intravenosa.⁹ Desde el punto de vista fisiopatológico pueden dividirse de la siguiente manera y en orden de frecuencia: las idiosincráticas o anafilactoides, las quimiotóxicas o no idiosincráticas, la nefrotoxicidad y las mecánicas.^{10,11}

Idiosincráticas o anafilactoides

Se observan más en poblaciones de pacientes con antecedentes de alergias, ya sean a alimentos, medicamentos (2 veces más), o bien, en asmáticos (5 veces más) o en personas con antecedentes de hipersensibilidad al medio de contraste. La respuesta es independiente de la dosis o concentración del agente empleado.

Si bien no se ha logrado reproducir un modelo anafiláctico con formación de anticuerpos y elevación de inmunoglobulina E (IgE) contra la molécula del medio de contraste, se han descrito vías y respuesta comunes: de allí su denominación. Su mecanismo de acción involucra la activación del sistema del complemento, de la cascada de la coagulación, del sistema fibrinolítico y del de las cininas.¹²

Reacciones quimiotóxicas o no idiosincráticas

No está establecido con claridad el mecanismo de acción por el cual ocurren estas reacciones. Se cree que resultan de complejas interacciones físico-químicas entre el agente y el huésped. La hiperosmolaridad y la presencia de algunos grupos químicos (carboxilos e hidroxilos) están involucrados. La respuesta es dependiente de la dosis y concentración del medio de contraste.¹³

Se observa con mayor frecuencia en pacientes deshidratados, debilitados, seriamente enfermos, de edad avanzada, con cardiopatías o nefropatías intercurrentes, diabéticos y aquéllos con crisis convulsivas no controladas.

Habitualmente el manejo debe ser el mismo que ya fue ampliamente descrito para las reacciones idiosincráticas o anafilactoides. Este tipo de eventos con mayor frecuencia puede tener un desenlace fatal.¹⁴⁻¹⁶

Nefotoxicidad

Si bien se pudieran incluir en las reacciones quimiotóxicas, su importancia le merece un espacio aparte. Se calcula que en general se causa daño renal en 1% de los pacientes expuestos. Generalmente son elevaciones transitorias y autolimitadas de la creatinina sérica con recuperación completa sin manejo específico. Se presenta dentro de las primeras 24 horas, alcanza su pico máximo entre los 3-5 días y se resuelve completamente en 1 ó 2 semanas. Es de importancia recalcar que constituye la primera causa de insuficiencia renal en los pacientes hospitalizados. El mecanismo de daño no está del todo aclarado, pero la vasoconstricción inherente a la osmolaridad del agente y daño citotóxico directo al túbulos renal son los factores más reconocidos.¹⁷

Las poblaciones más susceptibles son nefrópatas previos (particularmente diabéticos), o pacientes con hiperuricemia, con insuficiencia cardiaca severa, expuestos recientemente a dosis altas de medios de contraste, deshidratados, quienes reciben analgésicos antiinflamatorios no esteroideos de manera crónica y con mieloma múltiple.

En diabéticos e hipertensos sin nefropatía, ancianos sanos, cardiópatas compensados y/o con insuficiencia arterial periférica puede llevarse al cabo el estudio sin riesgo adicional.

Si hay elevación de azoados y la cifra de creatinina sérica se encuentra entre 1.6 y 2.9 mg/dL, se puede emplear el 50% de la dosis común del medio de contraste y de tipo no iónico. Si la cifra de creatinina sérica excede 3.0 mg/dL, no deberá usarse ningún tipo de medio de contraste iodado.

El manejo debe ser concientizar al personal de salud involucrado con el paciente, y ponderar muy cuidadosamente el empleo de este tipo de sustancias, considerando

la relación riesgo-beneficio, y será responsabilidad del cuerpo de imagenólogos la orientación integral así como el poder brindar alternativas diagnósticas en las cuales no se utilice este tipo de medios de contraste (por ejemplo, estudios simples, ultrasonido, resonancia magnética, etc.).¹⁸

Reacciones mecánicas

La extravasación del medio de contraste ocurre con mayor frecuencia en estudios de tomografía computada cuando se usa inyector automático de alto flujo. El daño tisular resulta de la hiperosmolaridad, ionicidad, viscosidad, lesión citopática directa y efecto compresivo sobre los tejidos blandos (síndrome compartamental). Suele ser leve, aunque en ocasiones puede provocar necrosis tisular. Cuando se utiliza medio de contraste no iónico el daño es menor.^{19,20}

El evento ocurre cuando hay una inadecuada canalización de la vena periférica, cuando la calidad de las venas es mala (por ejemplo, múltiples punciones previas, obesidad, engrosamiento de la piel), o bien, cuando la presión seleccionada del inyector sobrepasa la resistencia parietal del vaso.

Se recomienda que personal del propio Departamento de Imagenología (preferentemente enfermeras entrenadas) permanezcan dentro de la sala durante la inyección y hasta su finalización, utilizando evidentemente mandil empolomado como medida de protección radiológica.

Vías de administración de medios de contraste

En la actualidad las vías de administración son la oral, rectal, vaginal, intratecal, intraarticular, intradérmica e intravascular (endovenosa o intraarterial). Dependiendo del objetivo del estudio, se seleccionará(n) la(s) vía(s) que se empleará(n). De manera rutinaria se deberá explicar al paciente el (los) procedimiento (s), y obtener su consentimiento por escrito (hoja de consentimiento informado).

I. Vía oral

Comúnmente se utilizan el sulfato de bario, aire ambiente, sales de yodo hidrosoluble y/o agua, así como leche. Raramente se presentan reacciones serias, y cuando presentes se refieren a cambios en el hábito intestinal, ya sea estreñimiento cuando se emplea el bario, o diarrea osmótica cuando se usa el yodado. Podría existir diarrea en pacientes con intolerancia a la lactosa.²¹

Cabe mencionar que para la realización de tránsito colónico con marcadores, deberá administrarse preferentemente los anillos radioopacos fabricados *ex-profeso* (Sitzmarks®), ya que otros agentes podrían provocar es-

treñimiento (fragmentos de catéteres vasculares), o inclusive alteraciones hacia el apéndice cecal (por ejemplo, balines metálicos).

II. Vía rectal

Se emplean: bario, medio yodado hidrosoluble, aire ambiente y/o agua. Los efectos reportados se relacionan primordialmente a la incomodidad y deseo defecatorio. Resulta de mucha importancia vigilar estrechamente al paciente para evitar perforación de víscera hueca, sobre todo aquellos casos donde se emplea la técnica de doble contraste, aunque estrictamente esta complicación es más de índole iatrogénica que efecto adverso al uso de medios de contraste. Eventualmente se observan reacciones vagales secundarias al estímulo de distensión en víscera hueca, que pueden manifestarse como mareos, lipotimias, hipotensión arterial leve, entre otras.

III. Vía vaginal

Se emplean medios de contraste yodado hidrosolubles, o bien, en casos de histerosalpingografía, medios hidrosolubles iodados. Las reacciones son muy raras, y van desde irritación cutánea y de mucosas, hasta dolor pélvico semejante al cólico menstrual (debido a peritonitis química cuando hay paso del contraste hacia la cavidad vía tubas uterinas). También se observa en la práctica clínica radiológica la presencia de reacciones vagales leves y transitorias. Otro agente que se emplea en agua (solución salina, o bien agua para irrigación estéril) en caso de practicar histerosonografía. Raramente se utilizan tampones vaginales o gasas impregnadas con bario o medio hidrosoluble iodado durante estudios de tomografía computada, con la finalidad de demarcar relaciones anatómicas.

IV. Vía articular

Comúnmente se usan medios yodados hidrosolubles y/o aire ambiente. En resonancia magnética puede emplearse gadolinio. Excepcionalmente se informan reacciones atribuibles al medio de contraste salvo cuando hay extravasación a partes blandas o hiperdistensión de la cápsula articular.

V. Vía intratecal

Las mielografías (también llamada radiculografía, o hidromielografía) requieren de la aplicación de un medio de contraste. **Siempre** deberá emplearse algún medio de contraste no iónico de baja osmolaridad (iohexol -*Omnipaque*[®]-, iopamidol -*Iopamiron*[®]). Las reacciones más co-

munes son:cefalea, náusea y reacción vagal (hipotensión arterial y bradicardia). Otras más raras son: meningismo por aracnoiditis química y meningitis infecciosa secundaria a la punción lumbar. Afortunadamente y gracias a la aparición y popularización de la resonancia magnética es un estudio que cada vez se solicita menos, aunque hay casos en los cuales su utilidad es indiscutible.

VI. Vía intradérmica

Su uso se restringe a estudios gammagráficos (linfangiograma). El radiofármaco está ligado a macromoléculas proteicas y las reacciones adversas son raras, y consisten en edema y eritema adyacente al sitio de la punción. Con la finalidad de estudiar la presencia de infiltración a ganglios linfáticos, en ocasiones se emplea la inyección subcutánea de radiofármacos con seguimiento intraoperatorio con *gamma-probe* (detector portátil).

VII. Vía intravascular

En la actualidad existen diferentes tipos de medios de contraste intravasculares (endovenosos o intraarteriales), los cuales se clasifican de acuerdo a su composición química en tres grupos principales. Los últimos son los más nuevos y los menos tóxicos []:

- Iónicos de alta osmolaridad (yodotalamato de meglumina -*Conray*-, amidotrizoato de meglumina -*Angiovist*[®]-).
- Iónicos de baja osmolaridad (ioxiglato de metilglucamina -*Hexabrix*[®]-).
- No-iónicos de baja osmolaridad (iopamidol -*Iopamiron*[®]- ioversol -*Optiray*[®]-, iohexol -*Omnipaque*[®]-, iovitridol -*Xenetix*[®]-).

Todos ellos han sido autorizados por las autoridades sanitarias en México (Secretaría de Salud).

Otro tipo de contraste que se utiliza en resonancia magnética es el gadopentato de dimeglumina -*Magnevist*- también llamado gadolinio, y se han reportado únicamente casos aislados de reacciones adversas. Se considera que es un medio para fines prácticos, inocuo.²³⁻²⁵

Abordaje y manejo integral

Cualquier departamento, servicio o gabinete radiológico donde se realicen estudios con medios de contraste, en particular utilizando la vía intravascular, debe estar familiarizado con el comportamiento apropiado para poder anticipar, reconocer y tratar adecuadamente dicha eventualidad.

Además de contar con un “carro rojo” completo, siempre deberá de tenerse a la mano y durante el estudio, por

lo menos equipos de venopunción, adrenalina, atropina, esteroides y antihistamínicos. El resto de los elementos del “carro” serán soluciones intravenosas (salina, glucosada, expansores del plasma y Ringer-lactato), jeringas, cánulas de Guedel, laringoscopios, tubos endotraqueales o máscaras laríngeas, oxígeno suplementario, bomba de aspiración, y, de preferencia monitores no invasivos (oxímetros de pulso, etc.), así como desfibriladores sincronizados con monitoreo continuo. Evidentemente que la piedra angular para el pronóstico del paciente es el reconocimiento precoz de la reacción, así como el entrenamiento del personal médico y paramédico que se enfrenta al evento.

Deberá establecerse un código de urgencia que el personal reconozca de inmediato y actúe con prontitud y serenidad.

Patrones de reacciones al medio de contraste

Basado en las normas establecidas en el “*Radiology Life Support Instructional Course*” (Curso de Instrucción para el Soporte Vital en Radiología), dado por la *American Roentgen Ray Society* (Sociedad Americana de Rayos Roentgen), la manera que se deben reconocer los patrones típicos de reacciones a medios de contraste son los siguientes:

I. Paciente incómodo pero calmado

Generalmente son los pacientes que presentaron manifestaciones cutáneas: ronchas, eritema difuso o angioedema. El prurito es el síntoma más frecuente, así como la sensación de calor corporal. En ocasiones hay escozor ocular y eritema conjuntival. Muchos de estos pacientes tienen antecedentes de alergias.

II. Paciente agitado y ansioso

Usualmente se debe a que el paciente tiene insuficiencia respiratoria, ataque de pánico, hipoglucemia, temblor, crisis hipertensiva o angina de pecho.

1. **Problema respiratorio:** el edema laríngeo se puede presentar como ronquera o disfonía o molestia referida a la región central del cuello. El broncoespasmo se reconoce por sibilancias audibles, más evidentes a la espiración. Pueden quejarse de disnea, de opresión torácica, y usualmente hay antecedentes de broncoespasmo. Los pacientes con edema pulmonar presentan gran ansiedad, diaforesis profusa, taquicardia y taquipnea. A la exploración física, hay francos estertores gruesos así como esputo hemoptoico (asalmonado).

2. Los ataques de pánico se diagnostican por exclusión. El paciente aparece ansioso, taquicárdico y refiere dificultad respiratoria. La exploración física es normal.
3. Los episodios hipoglucémicos se caracterizan por debilidad, mareos y diaforesis. Generalmente se presentan en pacientes diabéticos.
4. El temblor se caracteriza por movimientos bruscos generalizados e incontrolables con el resto de la exploración normal.
5. La crisis hipertensiva presenta como manifestaciones previas cefalea, náusea, vómito y raramente alteraciones neurológicas. Generalmente la presión diastólica es mayor a los 110 mm de Hg.
6. La angina de pecho clásicamente se refiere como dolor precordial con irradiación al brazo izquierdo o a la base del cuello, puede haber diaforesis o manifestaciones vagales.

III. Paciente inconsciente

Generalmente se debe a reacción vaso-vagal, hipotensión arterial severa o a crisis convulsivas.

Esquemas de premedicación

Si existe el antecedente directo de reacciones adversas SIEMPRE se deberá promover la realización de otra alternativa diagnóstica y/o terapéutica en la que no se utilice medio con yodo. Sin embargo, en ocasiones es imperativo su empleo endovascular (vías venosa o arterial). En pacientes con historia de intolerancia a los mismos, se han descrito esquemas de premedicación, con la finalidad de anular, o bien, aminorar las posibles complicaciones.²⁶⁻²⁹ El siguiente es que ha demostrado ser de mucha utilidad:

1. Prednisona (*Meticorten*[®]), 50 mg vía oral cada 12 horas un día antes del estudio y en la mañana misma.
2. Difenhidramina (*Benadryl*[®]) 50 mg, o cloropiramina (*Avapena*[®]) 10 mg, vía oral 1 hora antes del estudio.

Manejo básico

Dentro de las recomendaciones del manejo básico del paciente, se considera que los siguientes pasos deberán seguirse.³⁰

1. **Pedir ayuda**
2. **Revisión visual:** Obtener información rápida y certera acerca del estado del paciente (posición, reactividad, estado de conciencia, coloración, patrón respiratorio, etc.).
3. **Establecimiento de comunicación oral:** Si el paciente está consciente, obtener rápidamente su sintomatología.

4. **Vigilancia de signos vitales:** En menos de 2 minutos se debe conocer la frecuencia cardíaca, presión arterial y frecuencia respiratoria. Lo siguiente será reconocer la presencia de ronchas, coloración de tegumentos, estado de hidratación. En población diabética, practicar glucemia capilar con tira reactiva.
5. **Vía venosa permeable:** Cerciorarse de tener un acceso vascular viable.

Manejo integral

1. Si el paciente presenta náusea y vómito, tos, estornudos y malestar general deberá ser vigilado estrechamente. Un porcentaje alto de este grupo presentará reacciones graves. Hay que recordar que los pacientes que fallecieron durante un estudio, lo hicieron en los primeros 15 minutos una vez inyectado el medio de contraste. Usualmente ya habían padecido de este tipo de sintomatología en ocasiones anteriores, reconocidas como "leve".
2. En paciente asintomático con algunas ronchas aisladas no es necesario medicar. En pacientes sintomáticos deberá emplearse un antihistamínico (difenhidramina -*Benadryl*[®]- 25-50 mg, clorfeniramina -*Clorotrimeton*[®]- 10 mg, etc.), i.v. o i.m. dosis única.
3. En presencia de eritema y urticaria severa, además del antihistamínico, se usará un bloqueador H₂ (ranitidina -*Azantac*[®]- 50 mg i.v. diluidos), dosis única.
4. En pacientes con angioedema, además del esquema previo deberá de infundirse volumen (solución salina, o Ringer-lactato) por vía intravenosa, ya que presentará hipotensión arterial. Estos pacientes requerirán de vigilancia estrecha de sus signos vitales.
5. Pacientes con laringoespasmo serán tratados con oxígeno suplementario a 10 L/min, ya sea con mascarilla oronasal, cánula de Guedel, etc., así como con adrenalina 0.1-0.3 mL (dilución 1:1,000) por vía subcutánea. Deberá contarse con vía endovenosa gruesa (jelco 14) e infundir volumen con solución salina. En casos severos, puede administrarse adrenalina 1 mL (dilución 1:10,000) i.v. lentamente. En caso de persistir, se requerirá de ventilación endotraqueal, sea mediante intubación endotraqueal o máscara laríngea.
6. Pacientes con broncoespasmo moderado, además del oxígeno suplementario a 10 L/min, se requerirá de broncodilatadores inhalados, como el salbutamol -*Ventolin*[®]-, terbutalina -*Bricanyl*[®]-, ipratropio -*Atrovent*[®]- u orciprenalina -*Alupent*[®]-, administrando 2 a 3 inhalaciones. Si no hay respuesta puede administrarse adrenalina 0.3 mL (dilución 1:1,000) por vía subcutánea si la TA es normal, o 1-3 mL (dilución 1:10,000) i.v. si el paciente se encuentra hipotensor.
7. Es necesario mencionar que la adrenalina es agonista alfa y beta adrenérgico. El efecto alfa provoca vasoconstricción, mientras que los efectos beta deseados son ino y cronotrópicos positivos. Provocará relajamiento de la musculatura lisa bronquial, vasodilatación arteriolar y disminución de liberación en leucotrienos e histamina por leucocitos. Los pacientes que reciben beta-bloqueadores deben ser estrechamente vigilados, ya que el medicamento puede aumentar el efecto alfa y antagonizar el beta (en receptores beta₂ de los bronquios). El isoproterenol, agonista beta selectivo, es el fármaco de elección en este tipo de situaciones.
8. Pacientes con edema pulmonar requerirán de oxígeno a 10 L/in, vías permeables en venas de buen calibre, diurético de asa (furosemida -*Lasix*[®]- 40 mg) i.v. lentamente, dosis única y posición de Fowler. Se deberá estar preparado para una posible intubación endotraqueal o aplicación de máscara laringea.
9. Pacientes que se encuentren ansiosos con signos vitales estables, únicamente requerirán vigilancia, y en caso necesario, emplear benzodiacepinas (*diacepam* -*Valium*[®]- 4 mg i.v.).
10. Los pacientes que presenten hipoglucemia pueden ser manejados con bebidas azucaradas (jugo de naranja, etc.), o bien, con soluciones de dextrosa al 5% -*Dextrabott*[®]- i.v.
11. Una respuesta hipertensiva puede manejarse con nifedipina sublingual -*Adalat*[®]-, punctionando la cápsula y colocando de 3 a 4 gotas cada 5 minutos y vigilando estrechamente la tensión arterial. Además deberán emplearse oxígeno suplementario y soluciones.
12. Una reacción vaso-vagal requerirá de la elevación de las piernas del paciente (40 a 50 cm) por arriba del tronco (acción que provoca la llegada de 400-600 mL de volumen intravascular en segundos). Soluciones salinas o con lactato o bien expansores del plasma deberán ser proporcionadas de inmediato, así como oxígeno suplementario a 10 L/min. Si la frecuencia cardíaca es menor a 50/min deberá usarse atropina 1 mg i.v. Si la bradicardia persiste, se instilarán 0.6-0.8 mg de atropina cada 3-5 minutos, sin exceder la dosis máxima de 3 mg. Si hay hipotensión se manejará con volumen endovenoso. Si se emplea atropina la dosis mínima será de 1 mg, ya que dosis menores pueden tener efectos parasimpaticomiméticos, por lo que la bradicardia podría exacerbarse.
13. El paciente que presenta convulsiones requerirá de vigilancia de la vía aérea y de protección lingual

- (cánula de Guedel) así como contra golpes o caídas. Se aplicará oxígeno suplementario, volumen endovenoso y en casos necesarios, diacepam -*Valium*[®]-5 mg i.v.
14. El uso de los esteroides en las reacciones agudas es objeto de extensas discusiones. Pueden ayudar a controlar las reacciones tardías, ya que tienen un tiempo de acción de 4 a 6 horas. En caso de utilizarlos, se sugiere utilizar los siguientes: a) hidrocortisona -*Solu cortef*[®]- de 100 a 500 mg, b) metilprednisolona -*Solumedrol*[®]- 100 mg, y, c) dexametasona -*Decadron*[®]- de 4 a 20 mg.

GUÍA RÁPIDA CON ALGORITMO

REACCIONES ALÉRGICAS

I. URTICARIA ASINTOMÁTICA

Ronchas aisladas sólo requieren vigilancia.

II. URTICARIA SINTOMÁTICA

- Antihistamínico i.v.: clofenziramina -*Benadryl*[®]- 8 mg o difenhidramina -*Clorotrimeton*[®]- 10 mg dosis única.

III. URTICARIA SEVERA Y ERITEMA GENERALIZADO

- Igual que anterior y agregar ranitidina -*Azantac*[®]- 50 mg.

IV. BRONCOESPASMO

- Oxígeno nasal 10 litros/min.
- Broncodilatadores inhalados 2 a 3 disparos: salbutamol -*Ventolin*[®]- , terbutalina -*Bricanyl*[®]-, ipatropio -*Atrovent*[®]- u orciprenalina -*Alupent*[®]-.
- Si no hay respuesta: Adrenalina.
Si la TA es normal: Adrenalina subcutánea 0.1 mL (1:1,000).
Si la TA baja: Adrenalina intravenosa 1 mL (1:10,000).

V. LARINGOESPASMO

- Oxígeno nasal 10 L/in.
- Cánula de Guedel.
- Adrenalina intravenosa 1 mL (1:10,000).
- Valorar intubación endotraqueal o máscara laríngea.
- Volumen intravenoso.

EDEMA PULMONAR AGUDO

1. Oxígeno nasal u oral 10 L/min.
2. Cánula de Guedel.
3. Posición de Fowler.
4. Diurético: furosemide -*Lasix*[®]- 40 mg i.v.

HIPOGLUCEMIA

1. Reconocimiento previo de la población diabética.
2. Practicar glucemia capilar.

3. Paciente consciente: bebidas azucaradas (jugo de naranja, etc.).
4. Paciente inconsciente: solución glucosada al 50% - *Dextrabottà*-intravenosa.

RESPUESTA HIPERTENSIVA

1. Vigilancia estrecha de la tensión arterial
2. Si es mayor de 140/90 mmHg requerirá medicamentos:
 - a. Nifedipina sublingual -*Adalat*[®]-5 a 10 mg. Seguimiento cada 5 minutos de TA. Puede haber efecto de "rebote" y alteraciones en frecuencia cardíaca.

HIPOTENSIÓN ARTERIAL Y BRADICARDIA

REACCIÓN VASOVAGAL

1. Elevar las piernas 50 cm por arriba del resto del cuerpo.
2. Soluciones intravenosas: fisiológica, Hartman.
3. Oxígeno suplementario 10 L/in
4. Si la FC < 50: Atropina 1 mg i.v. Si persiste la bradicardia, 0.6 mg i.v., cada 5 minutos, con dosis máxima de 3 mg. Si se emplea atropina la dosis mínima será de 1 mg.

CRISIS CONVULSIVAS

1. Conocimiento previo de población epiléptica.
2. Protección de la vía aérea y de la boca (lengua) con cánula de Guedel.
3. Diazepam -*Valium*[®]- 5-10 mg i.v.
4. Soluciones endovenosas.

EXTRAVASACIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE

1. Aplicar a la brevedad bolsas de hielo sobre el área afectada.
2. Sólo aplicar calor local si hay dolor incontrolable. Si el dolor es moderado administrar algún analgésico de preferencia por vía oral.
3. La extremidad afectada debe ser elevada con respecto al resto del cuerpo.
4. Evaluación a la brevedad por un dermatólogo y cirujano plástico.

Como recomendación universal debe considerarse NUNCA emplear inyector mecánico si la vena canalizada se sitúa en dorso de manos o pies, ya que podría generarse un síndrome compartamental que podría mediante fenómeno isquémico, poner en riesgo la extremidad.

El mejor abordaje es tener la mente clara y preparada para poder contender con un evento grave. Desde un inicio, se deberá facilitar al paciente oxígeno suplementario. La vía endovenosa deberá encontrarse permeable y tener establecida una solución salina a chorro. El personal asistente deberá preparar la jeringa con el antihistamínico que se vaya a usar, así como 0.3 cc de adrenalina (1:1,000). Esta secuencia permite el adecuado reconocimiento del tipo de reacción y qué deberá usarse. En caso de hipotensión y bradicardia, deberá de administrarse de inmediato 1 mg de atropina i.v.

CONCLUSIONES

Los medios de contraste son herramientas útiles para la mejor evaluación de las estructuras del organismo en condiciones normales y/o patológicas. Su utilidad no deja de tener peligros inherentes, así como su relación con los factores de riesgo propios del paciente. Es de suma importancia conocer y entender los mecanismos desencadenantes así como los antecedentes predisponentes así como tener disponible los elementos necesarios para corregir cualquier evento adverso que surja en el momento preciso de la administración del medio de contraste o minutos después. El manejo básico e integral del paciente reactivo a cualquier medio de contraste deberá ser del conocimiento esencial de todo radiólogo y/o técnico involucrado en la realización de dichos estudios.³⁴

Finalmente, es muy importante hacer del conocimiento del paciente y/o familiares los riesgos inherentes a la administración de este tipo de sustancias, las que deben ser consideradas como cualquier otro medicamento y que lamentablemente no están exentos de provocar reacciones adversas.

Recordar que es el médico radiólogo a cargo del estudio, el responsable de la integridad del paciente durante su estancia en cualquier Departamento o Servicio de Radiología eImagen.³⁵

REFERENCIAS

- Bettmann MA, Heeren T, Greenfield A, et al. Adverse events with radiographic contrast agents: results of the SCVIR Contrast Agent Registry. *Radiology* 1997; 203: 611-620.
- Greenberger PA. Contrast media reactions. *J Allergy Clin Immunol* 1984; 74: 600-606.
- Mikkonen R, Vehmas T, Grandlun H. Seasonal variation in the occurrence of late adverse skin reactions to iodine-based contrast media. *Acta Radiol* 2000; 41: 390-394.
- Nilsson S, Bergstrand L, Jacobsen A-B. Allergic reactions at repeat femoral angiography with ioxalate. *Acta Radiol* 2001; 42: 608-612.
- Yamaguchi K, Katayama H, Takashima T, et al. Prediction of severe adverse reactions to ionic and nonionic contrast media in Japan: evaluation of pretesting. A report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast media. *Radiology* 1991; 178: 363-367.
- Thomas M, Peeddicayil J, Koshi T. Adverse reactions to radiocontrast media in an Indian population. *Br J Radiol* 1999; 72: 648-655.
- Cohan RH, Dunnick NR. Intravascular contrast media: adverse reaction. *AJR* 1987; 149: 665-678.
- Moore RD, Steinberg EP, Powe NR, et al. Frequency and determinants of adverse reactions induced by high-osmolality contrast media. *Radiology* 1989; 170: 727-732.
- Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T, et al. Adverse reaction to ionic and nonionic contrast media. *Radiology* 1990; 175: 621-629.
- Goss JE, Chambers CE, Heupler JR, et al. Systemic anaphylactoid reactions to iodinated contrast media during cardiac catheterization procedures: Guidelines for prevention, diagnosis and treatment. *Catheter Cardiovasc Diag* 1995; 34: 99-107.
- Almen T. The etiology of contrast media reactions. *Invest Radiol* 1994; 29 (S1): 347-358.
- Vergara M, Seguel S. Adverse reactions to contrast media in CT: effects of temperature and ionic property. *Radiology* 1996; 199: 363-366.
- Shehadi WH. Contrast media reaction: occurrence, recurrence and distribution patterns. *Radiology* 1982; 143: 11-17.
- Lasser EC, Lyon S, Berry CC. Reports on contrast media reactions: analysis of data from reports to the U.S. Food and Drug Administration. *Radiology* 1997; 203: 605-611.
- Spring DB, Bettmann, Barkan HE. Nonfatal adverse reactions to iodinated contrast media: spontaneous reporting to the US Food and Drug Administration, 1978-1994. *Radiology* 1997; 204: 325-329.
- Hartman GW, Hattery RR. Mortality during excretory urography: Mayo Clinic experience. *AJR* 1982; 139: 919-928.
- Stacul F, Carraro M, Faccinini L, et al. Contrast agent nephrotoxicity: a comparison of ionic and nonionic contrast agents. *AJR* 1987; 149; 1287-1293.
- Powe NR, Steinberg EP, Erickson JE, et al. Contrast medium-induced adverse reactions: economic outcome. *Radiology* 1988; 169: 163-168.
- Sistrom CL, Gay SB, Peffley L. Extravasation of iopamidol and iohexol during contrast-enhanced CT: report of 28 cases. *Radiology* 1991; 180: 707-712.
- Cohan RH, Dunnick NR, Leder RA, et al. Extravasation of nonionic radiologic contrast media: efficacy of conservative treatment. *Radiology* 1990; 176: 65-76.
- Feczkó PJ. Increased frequency of reactions to contrast materials during gastrointestinal studies. *Radiology* 1990; 174: 367-368.
- Bush WH, Swanson DP. Acute reactions to intravascular contrast media: types, risk factors, recognition and specific treatment. *AJR* 1991; 157: 1153-1166.
- Nelson KL, Gifford LM, Lauber-Huber C, et al. Clinical safety of gadopentenate dimeglumine. *Radiology* 1995; 196: 439-443.
- Murphy KJ, Szopinski KT, Cohan RH, et al. Occurrence of adverse reactions to gadolinium-based contrast material and management of patients with risk: a survey of the American Society of Neuroradiology Fellowship Directors. *Acad Radiol* 1996; 6: 656-674.
- Tope WD, Shellock FG. Magnetic resonance imaging and permanent cosmetics (tattoos): survey of complications and adverse effects. *JMRI* 2002; 15: 180-186.
- Lasser EC, Berry CC, Mishkin MM, et al. Pretreatment with corticosteroids to prevent adverse reactions to radiocontrast media. *AJR* 1994; 165: 523-529.
- Freed KS, Leder RA, Alexander C. Breakthrough adverse reactions to low-osmolar contrast media after steroid premedication. *AJR* 2001; 176: 1389-1393.

28. Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW. Prevention of generalized reactions to contrast media: a consensus report and guidelines. *Eur Radiol* 2001; 11: 1720-1745.
29. Cohan RH, Ellis JH, Dunnick NR. Use of low-osmolar agents and premedication to reduce the frequency of adverse reactions to radiographic contrast media: a survey of the Society of Uroradiology. *Radiology* 1995; 194: 357-365.
30. Yoshikawa H. Late adverse reactions to nonionic contrast media. *Radiology* 1992; 183: 439-443.
31. *Manual on iodinated contrast media*. American College of Radiology. Reston, VA. 1991.
32. Barreto BJ, Parfrey PS, McDonald JR. Nonionic low-osmolality versus ionic high-osmolality contrast material for intravenous use in patients perceived to be at high risk: randomized trial. *Radiology* 1992; 183: 105-110.
33. Wolf GL, Arenson RL, Cross AP. A prospective trial of ionic vs. nonionic contrast agents in routine clinical practice: comparison of adverse reactions. *AJR* 1989; 152: 939-949.
34. Rydberg J, Charles J, Aspellin P. Frequency of late allergy-like adverse reactions following injection of intravascular non-ionic contrast media: retrospective study comparing a non-ionic monomeric contrast medium with a non-ionic dimeric contrast media. *Acta Radiol* 1998; 39: 219-228.
35. Dwyer K. Adverse patients outcomes: a closer look at radiology malpractice claims. *Radiology* 2002; 222: 395-401.

