



Medios de contraste, fundamentos y competencias del Licenciado en Imagenología y Radiología para ejecución de una práctica segura

Contrast Media: fundamentals and competencies of the Radiologic Technologist for safe practice execution

Sandra Patricia Pazmiño Moscoso
Universidad Metropolitana del Ecuador. Ecuador.
ppazmino@umet.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8664-6739>

Wilson Samir Molina Chávez
Investigador Independiente. Ecuador.
samirmo79@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3447-3880>

Recibido: 18-04-2025 **Aceptado:** 24-05-2025 **Publicado:** 01-07-2025

Cómo citar: Pazmiño-Moscoso, S. P. y Molina-Chávez, W. S. (2025). Medios de contraste, fundamentos y competencias del Licenciado en Imagenología y Radiología para ejecución de una práctica segura. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 9(20), pp. 140-152. <https://doi.org/10.53877/rc9.20-592>

RESUMEN

En los últimos años, el uso de agentes de contraste intravasculares no iónicos hidrosolubles, liposolubles o gaseosos; se ha incrementado significativamente en los estudios de imagenología y radiología diagnóstica, debido a su mayor tolerancia en pacientes; caracterizados por su baja osmolalidad, los medios de contraste, presentan ventajas clínicas importantes, como una menor alteración de la barrera hematoencefálica, reducción del riesgo de hipovolemia y una toxicidad sistémica considerablemente inferior, lo que disminuye la incidencia de reacciones adversas. Sin embargo, persiste la necesidad de ampliar los estudios clínicos en poblaciones más diversas y representativas, con el fin de evaluar con mayor precisión el potencial nefrotóxico de estos compuestos, un aspecto clave es su viscosidad, ya que influye directamente en su comportamiento al mezclarse con la sangre, al tener una baja osmolalidad, estos agentes se integran eficientemente en el torrente sanguíneo, permitiendo una administración fluida incluso mediante jeringas o catéteres de pequeño calibre. La presente investigación, de tipo documental con enfoque deductivo fenomenológico, ha permitido identificar las implicaciones clínicas y bioéticas del uso adecuado de medios de contraste en la práctica profesional de la imagenología; asimismo, se enfatiza la importancia de establecer criterios técnicos y éticos claros, considerando la relevancia en el marco legal y en la protección de los derechos del paciente en contextos clínicos.

PALABRAS CLAVE: medios de contraste iónicos, medios de contraste no iónicos, radiología, imagenología, baja osmolalidad.

ABSTRACT

At last years, the use of non-ionic intravascular contrast agents (agents soluble in gas, water or lipids) has been more frequent for obtaining images in radiology and imaging studies, due to patient tolerance. This type of low-osmolality contrast agent has the advantages of less effect on the blood-brain barrier, less hypovolemia, and decreased toxicity, which decreases the risk of possible adverse reactions. It is necessary to carry out a greater number of studies in a significant population, which would allow determining the nephrotoxicity of intravascular contrast media; Additionally, it is important to mention that their viscosity has been described since having a low osmolality when combined with blood facilitates circulation through syringes and small catheters, concluding a possible reduction in the anticoagulant effect and its clinical importance. A systematic bibliographic review has been carried out that has allowed us to determine and understand the implications of the appropriate use of contrast media in imaging and radiology studies, in turn establishing the analysis of appropriate parameters that must be taken into account when applying the model of informed consent, which is fundamental in the ethical and legal considerations of clinical practice.

KEYWORDS: ionic contrast media, non-ionic contrast media, radiology, imaging, low osmolality.

INTRODUCCIÓN

El uso de medios de contraste intravasculares no iónicos ha incrementado significativamente en los últimos años debido a su baja osmolalidad en comparación con los monómeros o medios de contraste tradicionales empleados desde la década de 1950. Esta característica ha favorecido una mejor tolerancia en los pacientes, al asociarse con menor efecto sobre la barrera hematoencefálica, reducción de la hipovolemia y disminución de la toxicidad, lo que reduce el riesgo de reacciones adversas (Martí-Bonmatí & Pallardó Calatayud, 2007).

La osmolaridad constituye la principal característica fisicoquímica de los medios de contraste y permite clasificarlos en hiperosmolares (1.200-1.600 mOsm/L), hiposmolares (≈ 600 mOsm/L) e isoosmolares (≈ 300 mOsm/L) (Martí-Bonmatí & Pallardó Calatayud, 2007). En 2003 se administraron más de 80 millones de dosis de contrastes yodados por vía intravenosa en todo el mundo, convirtiéndose en uno de los fármacos más utilizados. Mientras que en países desarrollados como Estados Unidos, Japón y gran parte de Europa menos del 10% del volumen administrado correspondía a contrastes iónicos, en países en vías de desarrollo, como China y algunos países iberoamericanos, el porcentaje alcanzaba entre 40% y 60%, en relación directa con la situación económica de cada nación (Martí-Bonmatí & Pallardó Calatayud, 2007).

Los contrastes yodados fueron ampliamente utilizados hasta la aparición de las moléculas no iónicas en la década de 1970, principalmente en estudios urográficos. Actualmente, el uso de contrastes yodados isoosmolares y de baja osmolaridad ha disminuido notablemente el número de reacciones adversas, reduciéndolas a un 0,7%, mientras que las reacciones severas no superan el 0,04% (Garrido et al., 2020). Históricamente, los medios

hiperosmolares reportaban hasta un 15% de reacciones adversas, razón por la cual su uso ha sido prácticamente abandonado (Garrido et al., 2020).

Por otra parte, es importante precisar que los términos osmolalidad y osmolaridad suelen emplearse indistintamente para expresar la concentración de solutos totales en una solución. No obstante, el uso correcto depende de la unidad de medida: la osmolalidad se expresa en miliosmoles por kilogramo de agua (mOsm/kg) y la osmolaridad en miliosmoles por litro de solución (mOsm/L) (Martí-Bonmatí & Pallardó Calatayud, 2007).

La nefrotoxicidad de los medios de contraste intravenosos ha sido documentada desde hace décadas, atribuida a su efecto citotóxico sobre las células tubulares renales, la alteración del flujo sanguíneo intrarrenal y la generación de radicales libres que inducen apoptosis (Garrido et al., 2020). Sin embargo, estudios recientes cuestionan la asociación directa entre el uso de medios de contraste y el desarrollo de lesión renal aguda (LRA). Esta se define como el aumento de la creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dL en 48 horas, un incremento $\geq 1,5$ veces el valor basal en siete días o un volumen urinario $< 0,5$ mL/kg/h durante más de seis horas (Garrido et al., 2020).

La evidencia disponible indica que la variación de la creatinina sérica en los primeros dos días tras la administración de contraste intravenoso no muestra diferencias significativas entre los grupos expuestos y no expuestos. Asimismo, la incidencia de LRA es similar en pacientes con enfermedad renal crónica, lo que sugiere que el uso de tomografía computarizada con contraste podría no estar asociado con un mayor riesgo de LRA e, incluso, podría relacionarse con beneficios en la mortalidad de pacientes que requieren hospitalización de emergencia (Hisamune et al., 2024). No obstante, es fundamental considerar que la creatinina sérica tiene limitaciones como marcador de LRA, ya que sus valores pueden verse influenciados por factores externos como sexo, edad, etnia, peso y masa muscular, y además su incremento suele observarse recién a las 24 horas posteriores al daño renal, por lo que se considera un marcador tardío (Garrido et al., 2020).

Se llevó a cabo una investigación documental con enfoque deductivo y perspectiva fenomenológica. Este diseño permitió analizar y sintetizar información científica relevante sobre la caracterización fisicoquímica y clínica de los medios de contraste intravasculares. Asimismo, se evaluaron los aspectos éticos y legales que deben considerarse en la elaboración y aplicación del formato de consentimiento informado utilizado para su administración.

DESARROLLO

En la práctica clínica, la principal característica fisicoquímica de los medios de contraste es la osmolaridad. Por ello, la clasificación más utilizada se basa en esta propiedad, dividiéndose en tres categorías: contrastes hiperosmolares (1.200–1.600 mOsm/L), hiposmolares (aproximadamente 600 mOsm/L) e isoosmolares (cerca de 300 mOsm/L) (Martí-Bonmatí & Pallardó Calatayud, 2007).

Los contrastes yodados de alta osmolaridad están compuestos por sales sódicas y/o meglumina derivadas del ácido benzoico triyodado, con concentraciones que varían entre el 40% y el 78%. En este grupo se incluyen moléculas monoméricas como el amidotriozato sódico, el amidotriozato sodio-meglumina, el iotalamato sódico y el iotalamato sodio-meglumina. Estos contrastes fueron los primeros empleados en la práctica clínica, aunque su uso ha disminuido progresivamente con la aparición de nuevas formulaciones, como los iónicos dímeros y, especialmente, los no iónicos de baja osmolaridad. Más recientemente, se han desarrollado moléculas isoosmolares, las cuales presentan menos efectos adversos debido a que su osmolaridad es similar a la del plasma sanguíneo.

La radiopacidad de los medios de contraste y su utilidad radiológica dependen directamente de sus propiedades fisicoquímicas. Su objetivo principal es resaltar estructuras específicas, como cavidades, tejidos y lesiones para modificar la atenuación de las imágenes y facilitar el diagnóstico.

La mayoría de los efectos secundarios asociados a los medios de contraste son leves y transitorios, tales como sabor metálico en la boca, náuseas o sensación de calor. Estos efectos se relacionan con sus características hiperosmolares y su interacción con el plasma sanguíneo; por lo tanto, a menor osmolaridad, menor probabilidad de presentarse. Sin embargo, también pueden ocurrir efectos derivados de la toxicidad directa por la dosis administrada o por la ausencia de una adecuada valoración de la función renal antes del procedimiento. Además, deben considerarse las posibles reacciones alérgicas o anafilácticas, que habitualmente no guardan relación con la dosis utilizada.

Estructura química

Considerando la estructura molecular de los medios de contraste iónicos, la meglumina y el amidotrizoato de sodio presentan una concentración de 350 mgI/ml de yodo. Estas moléculas se caracterizan por su capacidad de disociarse en solución en forma de iones y mantener su carga eléctrica. Esta ionización está directamente relacionada con la probabilidad de aparición de efectos adversos o reacciones anafilácticas.

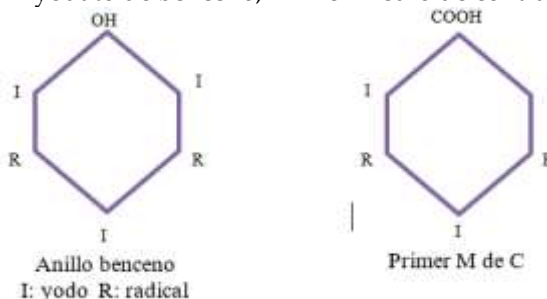
La composición molecular en disolución de los medios de contraste iónicos se distribuye de la siguiente manera:

- Un grupo aniónico que incluye el anillo de benceno.
- Tres átomos de yodo.
- Un catión (sodio, meglumina o una combinación de ambos).

El número de moléculas presentes en solución puede variar en relación con la cantidad de átomos de yodo (por ejemplo, de 3 a 2 o de 1 a 5). Esta relación permite determinar la osmolaridad, ya que a mayor osmolaridad se incrementa la probabilidad de reacciones adversas o anafilácticas. Por esta razón, los medios de contraste con mayor osmolaridad tienden a emplearse con menor frecuencia en la práctica clínica.

Figura 1

Triyodato de benceno, Primer medio de contraste



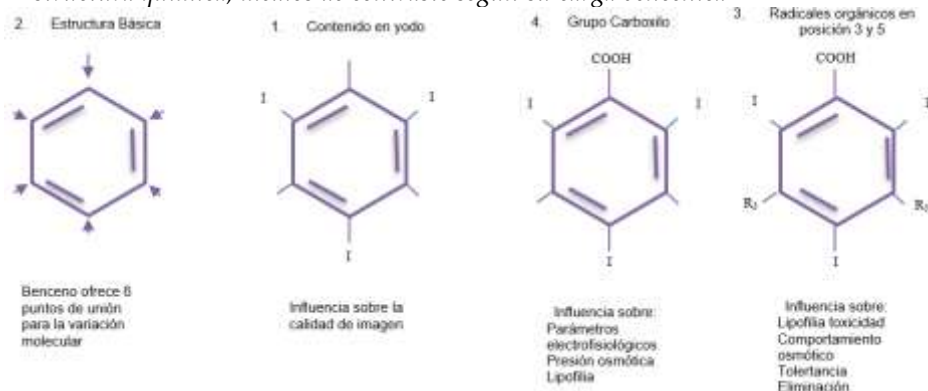
Fuente: Basado en Levovist, monografía, Schering Diagnóstico; 1997.

La concentración de yodo de los medios de contraste, medida en mgI/ml, es una de las principales características fisicoquímicas que hay que valorar antes de emplear un contraste yodado, ya que determina el grado de opacificación de las estructuras anatómicas que se van

a estudiar. Existen en el mercado preparados con diferentes concentraciones; se usan unas u otras en función del procedimiento radiológico y de la vía de administración.

Figura 2

Estructura química, medios de contraste según su carga bencénica



Fuente: Basado en Levovist, monografía, Schering Diagnóstico; 1997.

Viscosidad

La osmolaridad del plasma sanguíneo es de 290 mOsm/l, siendo la de los medios de contraste de aproximadamente 1.500 mOsm/l, es decir al menos cinco veces mayor que la primera; dependiendo de la composición molecular, la concentración en solución y temperatura, se determina la viscosidad.

Una menor viscosidad que los dímeros presenta los monómeros por ende cuando la concentración de yodo es mayor presentan una viscosidad superior aproximadamente entre 2,4 y 5,2 cP (centipoises) en una temperatura de 37°C; un valor normalizado para una adecuada eliminación es inferior a los 10cP.

La hidrofilia o lipofilia, (afinidad de las moléculas por el agua o grasa) es determinante en el proceso de administración, circulación y eliminación del medio de contraste en el organismo, esta medida se la efectúa a través del coeficiente de partición, éste proporcional a la conformación de la molécula, especialmente de la cantidad de radicales hidróxilo existentes, es este coeficiente el que determina la difusión del medio de contraste dentro de los tejidos sea afín a la grasa su mayor o menor toxicidad, las moléculas iónicas de alta osmolaridad tienen un porcentaje de afinidad por el agua menor que las no iónicas con incierta repercusión en la clínica del uso de los medios de contraste.

Embarazo y lactancia

Según Garrido, Rivera, et al. (2020), en su revisión narrativa Medios de contraste intravascular en tomografía computada y resonancia magnética: lo que el clínico necesita saber, los medios de contraste yodados son capaces de atravesar la placenta durante el embarazo y la lactancia. Sin embargo, la FDA los clasifica en la categoría B, lo que indica que no se ha demostrado riesgo teratogénico en estudios con animales, aunque todavía no existen investigaciones concluyentes en humanos. Hasta la fecha, no se han reportado casos de hipotiroidismo inducido por el uso de estos medios de contraste.

Además, se ha señalado que la lactancia materna es segura, dado que la cantidad de medio de contraste absorbida por el lactante es inferior al 0,01%. Por lo tanto, el uso de medios de contraste yodados durante el embarazo y la lactancia no está contraindicado cuando el

procedimiento diagnóstico lo amerita, de acuerdo con el American College of Radiology Committee on Drugs and Contrast Media. La principal precaución radica en la exposición a radiaciones ionizantes, ya que estas pueden producir efectos teratogénicos que dependen de la dosis administrada y del tiempo de exposición. Por ello, se recomienda evaluar cuidadosamente el riesgo-beneficio antes de realizar el procedimiento y considerar técnicas alternativas de imagen cuando sea posible.

Función renal y medios de contraste

El riñón es el principal órgano responsable de la eliminación de los medios de contraste del organismo. Por este motivo, resulta fundamental evaluar la función renal antes de su administración, en especial en pacientes con antecedentes de enfermedad renal crónica, diabetes mellitus o hipertensión.

Se recomienda solicitar una creatinina sérica y calcular la tasa de filtración glomerular (TFG). Una TFG inferior a 30 mL/min/1.73 m² indica un riesgo elevado de desarrollar nefropatía inducida por contraste. Ante este escenario, deben considerarse otras alternativas diagnósticas o, en caso de ser estrictamente necesario el uso de contraste, optar por medios de baja osmolalidad y asegurar una adecuada hidratación.

Si la TFG es menor a 30 mL/min/1.73 m², se debe:

- Evitar el uso de contraste siempre que sea posible.
- Hidratar al paciente antes y después del procedimiento.
- Emplear un medio de contraste de baja osmolalidad o buscar una alternativa diagnóstica que no requiera contraste

Preparación de la vía venosa

Para la administración del medio de contraste, se requiere una vía venosa periférica permeable, preferentemente de calibre 18 o 20 G (en adultos), especialmente si se usará inyector automático.

- Se debe purgar la jeringuilla del inyector con solución salina antes y después de la administración.
- En pacientes difíciles de canalizar, se recomienda apoyo de enfermería especializada.

Caudal

La administración de medio de contraste intravenoso se la realiza empleando un inyector automático o de manera manual (no usual), a través de una cánula flexible "catlón-catéter", el caudal debe relacionarse con el calibre del catéter empleado detallándose: los catéteres de calibre 22 pueden tolerar flujos de hasta 5 ml/s, sin embargo considerando la presión a utilizar, es preferible seleccionar un catéter de calibre 20 o mayor para flujos de 3 ml/s o más; se sugiere se realice la canalización en la vena antecubital, en caso de emplearse una vía periférica: mano o muñeca se debe reducir el caudal en lo posible 1,2 ml/s4.

El medio de contraste se administra regulando la velocidad del flujo, dependiendo del estudio:

- AngioTC: 4-5 mL/seg
- Estudios de abdomen y pelvis: 2.5-3.5 mL/seg
- Estudios cerebrales: 2-3 mL/seg

La correcta sincronización entre inyección y adquisición de imágenes es fundamental para el éxito diagnóstico.

Dosificación del medio de contraste

La cantidad de medio de contraste depende del tipo de estudio, el peso del paciente y las características del equipo de tomografía computarizada (TC) o angiografía. Generalmente, se calcula en función de 1 mL por kilogramo de peso corporal, siendo habitual:

- 1.5 mL/kg de medio yodado para estudios con realce dinámico, como la angiotomografía.
- La dosis no debe superar los 120–150 mL en la mayoría de los adultos sin enfermedad renal.

Es importante destacar que, en pacientes pediátricos y geriátricos, la dosis debe ajustarse con mayor precaución

Reacciones adversas a los medios de contraste: fundamentos clínicos y recomendaciones del ACR

La administración de medios de contraste yodados en procedimientos de imagen conlleva un riesgo bajo pero significativo de reacciones adversas. Estas pueden comprometer la estabilidad clínica del paciente si no se reconocen y tratan oportunamente. En este sentido, el American College of Radiology (ACR), a través del “Committee on Drugs and Contrast Media”, establece lineamientos esenciales para la clasificación, prevención y manejo de dichas reacciones, los cuales son fundamentales en la práctica de la Radiología Diagnóstica.

Clasificación de Reacciones Adversas

Las reacciones a los medios de contraste se clasifican según su tiempo de aparición y manifestaciones clínicas:

a. Reacciones Agudas (<1 hora)

Se subdividen en:

- Reacciones de tipo alérgico: Incluyen síntomas como urticaria, broncoespasmo y edema facial, sin que medie necesariamente una sensibilización previa o mecanismo inmunológico mediado por IgE.
- Reacciones fisiológicas: Resultan de los efectos osmolales, citotóxicos o hemodinámicos del contraste, incluyendo náuseas, hipotensión, bradicardia o arritmias.

Tabla 1

Clasificación Signos y Síntomas Reacciones Agudas

GRAVEDAD	ALÉRGICA	FISIOLÓGICA
TIPO		
Leve	Urticaria/prurito Edema cutáneo Picazón/ “Picazón” de garganta leve Congestión nasal Estornudos/conjuntivitis/rinorrea	Náuseas/vómitos limitados Sofocos/calor/escalofríos transitorios Dolor de cabeza/mareos/ansiedad/alteración del gusto Hipertensión leve Reacción vasovagal que se resuelve espontáneamente
Moderada	Urticaria difusa/prurito	Náuseas/vómitos prolongados

	Eritema difuso, signos vitales estables Edema facial sin disnea Sibilancias/broncoespasmo, hipoxia leve o nula	Urgencia hipertensiva Dolor torácico aislado Reacción vasovagal que requiere tratamiento y responde al mismo
Grave	Edema difuso o edema facial con disnea Eritema difuso con hipotensión Edema laríngeo con estridor y/o hipoxia Sibilancias/broncoespasmo, hipoxia significativa Shock anafiláctico (hipotensión + taquicardia)	Reacción vasovagal resistente al tratamiento Arritmia Convulsiones Emergencia hipertensiva

Fuente: ACR Manual on contrast media: 2025 updates. Radiologic technology.

b. Reacciones Tardías (1 hora a 7 días)

- Frecuentemente dermatológicas, como exantemas maculopapulares, prurito o eritema. Son autolimitadas y rara vez requieren intervención médica específica.

Incidencia y Factores de Riesgo

La presencia de una reacción alérgica previa al medio de contraste yodado (ICM) es el factor de riesgo más importante para la recurrencia de eventos adversos de tipo alérgico. Sin embargo, dichos antecedentes no constituyen un predictor absoluto, y la incidencia de reacciones alérgicas recurrentes en pacientes de alto riesgo que no han recibido premedicación aún es desconocida, estimándose entre un 10 % y un 35 %. En pacientes de alto riesgo que sí han sido premedicados, el riesgo se reduce aproximadamente al 10 %.

Por otro lado, las personas atópicas, especialmente aquellas con múltiples alergias graves, así como los pacientes asmáticos, presentan un mayor riesgo de desarrollar reacciones alérgicas al medio de contraste. No obstante, este aumento en el riesgo probablemente no sea tan elevado como en los pacientes con antecedentes directos de reacciones al ICM.

Premedicación en pacientes alérgicos

Acorde ACR Manual of Contrast, las reacciones adversas al medio de contraste pueden incluir desde náuseas y urticaria leve hasta anafilaxia severa. En pacientes con antecedentes de reacciones alérgicas al contraste, se puede realizar una premedicación preventiva, idealmente 12 horas antes del estudio sin embargo considerando que la duración mínima de la premedicación no está establecida, con estudios desde 4 horas hasta 12 horas, no hay evidencia que esquemas de menos de 2 horas de duración sean completamente útiles para efectos inmediatos.

El esquema recomendado en la literatura internacional es la premedicación vía oral 12 horas previo al examen con tres dosis (12, 7 y 1 hora antes) de prednisona 50 mg y una dosis de difenhidramina 50 mg una hora antes. En caso de urgencia y ante la imposibilidad de administración por vía oral, consiste en una dosis de metilprednisolona 40 mg / hidrocortisona 200 mg endovenosa 4 horas previo al examen y una dosis de difenhidramina 50 mg una hora antes.

Dado que en Ecuador no está disponible la difenhidramina, se recomienda utilizar la clorfenamina por vía oral o endovenosa (disponible en ampollas de 10 mg).

Es importante tomar en cuenta que la premedicación reduce el riesgo, pero no garantiza la prevención total de reacciones.

Efectos pulmonares del MC yodado

Las reacciones adversas incluyen broncoespasmo, aumento de la presión arterial pulmonar y edema pulmonar. Aunque el broncoespasmo sintomático es muy poco frecuente, ocurriendo en solo el 0,01 % de los pacientes, el broncoespasmo subclínico –detectado por una disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo tras la administración de medios de contraste (MC) yodados– es común. Para minimizar estos efectos adversos en la vía aérea, se recomienda utilizar MC yodados no iónicos, isoosmolares o de baja osmolalidad. El tratamiento previo con corticosteroides o antihistamínicos no parece prevenir el broncoespasmo, aunque este responde favorablemente a la administración de agonistas adrenérgicos β -2.

Los MC yodados también pueden provocar un aumento de la resistencia vascular y de la presión arterial pulmonar mediante una acción directa sobre la circulación pulmonar, aunque los mecanismos exactos no están completamente definidos. En este sentido, los monómeros no iónicos son considerados los MC más seguros. Además, el edema pulmonar inducido por MC puede deberse a una lesión endotelial que incrementa la permeabilidad de la microcirculación. Los pacientes con insuficiencia cardíaca incipiente son especialmente vulnerables al desarrollo de edema pulmonar agudo, principalmente cuando se administran grandes dosis de medios de contraste, sobre todo si estos son hiperosmolares.

Acciones en caso de reacción alérgica

Es fundamental evaluar el estado de conciencia del paciente, el aspecto de la piel, la auscultación pulmonar, la tensión arterial y monitorear la frecuencia cardíaca. Estos parámetros permiten al personal responder de manera rápida y determinar la gravedad de la reacción, con el objetivo de brindar atención inmediata y, de ser necesario, activar la asistencia médica de emergencia.

Las reacciones alérgicas y fisiológicas leves generalmente no requieren atención médica urgente; sin embargo, pueden evolucionar a formas moderadas o graves. Por esta razón, es importante identificar los síntomas tempranos y observar al paciente durante al menos 20 a 30 minutos para asegurar su recuperación. En caso de reacciones urticariales leves, se puede considerar el tratamiento con antihistamínicos. Por otro lado, las reacciones moderadas y todas las graves suelen requerir tratamiento inmediato, el cual debe ser administrado por personal médico para prevenir complicaciones.

Factores de riesgo

Inicialmente, se ha señalado que la probabilidad de presentar reacciones adversas está directamente relacionada con la osmolalidad del medio de contraste: mientras más baja sea la osmolalidad, menor es la probabilidad de que ocurran estas reacciones. Según Namasivayam y Thomsen, en las reacciones adversas agudas, la incidencia varía según la gravedad y el tipo de medio de contraste. Las reacciones leves se presentan en un 15 % de los casos con medios de contraste de alta osmolalidad, pero solo en un 3 % con medios de baja osmolalidad. Las reacciones moderadas ocurren en un 1-2 % con medios de alta osmolalidad y en un 0.2-0.4 % con medios de baja osmolalidad. Finalmente, las reacciones graves tienen una incidencia de

0.2 % con medios de alta osmolalidad y solo 0.02 % con medios de baja osmolaridad, evidenciando una reducción significativa en la incidencia de reacciones agudas con medios de contraste de baja osmolalidad (Vega, 2024).

Por otro lado, los pacientes que han presentado reacciones adversas previas moderadas o graves al medio de contraste yodado tienen hasta seis veces más riesgo de experimentar una nueva reacción en comparación con el resto de la población. Además, cualquier antecedente alérgico, incluyendo alergias alimentarias, incrementa el riesgo en 2.5 veces. El asma bronquial también constituye un factor de riesgo importante para la aparición de reacciones adversas al medio de contraste.

Prevención de la falla renal

La hidratación endovenosa con solución de NaCl al 0,9 % o Ringer Lactato como medida profiláctica antes del uso de medios de contraste está recomendada para pacientes con alto riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda (IRA) inducida por contraste. Estas recomendaciones, basadas en consenso de expertos, están contempladas en las guías estadounidenses y europeas (American College of Radiology Committee on Drugs and Contrast Media, 2018; Thomsen et al., 2018).

No obstante, se debe tener especial precaución al administrar volumen endovenoso en este grupo de pacientes, que incluye hipertensos, diabéticos y personas mayores de 60 años, debido al riesgo potencial de complicaciones asociadas. Los estudios disponibles que comparan diferentes terapias de hidratación, como NaCl al 0,9 % frente a bicarbonato de sodio al 1,4 %, han incluido un número limitado de pacientes con tasa de filtración glomerular (TFG) reducida, lo que limita la generalización de sus resultados.

Prevención de reacciones adversas

Vega, (2024) señala que actualmente se realizan cada vez más estudios que emplean medios de contraste, especialmente en tomografía computarizada. Sin embargo, existen diversas limitaciones en la determinación de factores de riesgo, considerando que en Ecuador el único registro formal para la valoración del paciente, en cumplimiento del principio bioético de autonomía, es el consentimiento informado. Este consentimiento no se limita a un simple formulario firmado, sino que constituye un proceso mediante el cual se informa al paciente de manera detallada sobre el estudio a realizarse. Además, se indaga acerca de antecedentes patológicos, tratamientos farmacológicos actuales y, de gran importancia, se verifica la posibilidad de gestación o lactancia. Finalmente, se obtiene la aceptación firmada del paciente para proceder con el estudio.

Adicionalmente, es fundamental contar con exámenes de laboratorio como la medición de urea y creatinina, que permiten evaluar el funcionamiento renal, indispensable para la correcta metabolización del medio de contraste. Identificar el riesgo que presenta cada paciente antes de la administración del medio de contraste es crucial para minimizar la probabilidad de reacciones adversas y garantizar una práctica segura.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El consentimiento informado constituye una piedra angular del ejercicio clínico ético y legalmente válido, especialmente en procedimientos diagnósticos que implican el uso de

medios de contraste, en el contexto de la imagenología y la radiología, este proceso no puede reducirse a un formalismo administrativo, sino que debe concebirse como un acto deliberado, informado y voluntario, donde el paciente ejerce su derecho a la autonomía acorde Vásquez Guerrero (2017) mencionándolo como uno de los principios fundamentales de la bioética, junto con la beneficencia, no maleficencia y justicia.

La administración de medios de contraste, conlleva riesgos que, aunque infrecuentes, pueden generar reacciones adversas de distinta gravedad, por lo tanto, antes de su aplicación, se requiere cumplir con un proceso estructurado de consentimiento informado que concluya con la firma del paciente o su representante legal en caso de ser menor de edad o encontrarse en estado de inconciencia como evidencia de su comprensión y aceptación.

Este consentimiento debe incluir y documentar claramente los siguientes aspectos: Antecedentes de medicación actual, especialmente si el paciente utiliza medicamentos nefrotóxicos (como metformina, AINEs o antibióticos aminoglucósidos), que pueden incrementar el riesgo de daño renal inducido por contraste.

Historia de alergias previas, tanto a medicamentos como alimentos, así como administración previa de medios de contraste.

Claustrofobia, condición que puede interferir en la realización segura del estudio si se realiza en equipos cerrados como el tomógrafo, en estos casos puede requerirse presencia de acompañante durante el estudio.

Declaración expresa de no encontrarse en estado de gestación, por parte de la paciente, especialmente en estudios con tomografía computarizada, debido al riesgo de radiación sobre el feto. Este aspecto debe ser indagado incluso si la paciente afirma ser menopáusica, en ausencia de anticoncepción quirúrgica o farmacológica.

Explicación comprensible del procedimiento, incluyendo los beneficios diagnósticos, los riesgos potenciales (alergias, nefrotoxicidad, reacciones adversas leves o graves) y las alternativas diagnósticas si existieran.

La firma del consentimiento informado no es un fin en sí mismo, sino la evidencia de que se ha cumplido un proceso ético de comunicación entre el profesional de la salud y el paciente; este proceso debe llevarse a cabo en un lenguaje claro, evitando tecnicismos que impidan la comprensión real, y asegurando que el paciente tome una decisión libre de coerción o confusión.

Desde el rol del Licenciado en Imagenología y Radiología, este procedimiento implica no solo la ejecución técnica del estudio, sino también el compromiso ético de asegurar que las condiciones para la autonomía del paciente estén garantizadas, lo que posiciona al profesional como parte activa del equipo de salud en el cumplimiento de los principios bioéticos en la atención diagnóstica.

ANÁLISIS GENERAL

El uso de medios de contraste intravasculares es una herramienta fundamental en la práctica diaria del Licenciado en Imagenología y Radiología, ya que permite optimizar la caracterización estructural en estudios como tomografía computarizada, resonancia magnética y angiografía. Sin embargo, su aplicación implica asumir una responsabilidad crítica respecto a la seguridad del paciente, dado que, aunque el riesgo es bajo, las reacciones adversas pueden comprometer la vida.

Según la clasificación del American College of Radiology (ACR), las reacciones adversas se dividen en agudas (inmediatas) y tardías. Por ello, el profesional en Imagenología debe no solo conocer los síntomas clínicos, sino también estar capacitado para identificarlos

precozmente, colaborar en el manejo inicial y activar los protocolos de emergencia de forma inmediata. La participación activa del Licenciado es esencial, pues suele ser el primer profesional en contacto con el paciente en el área de diagnóstico.

El manual ACR on Contrast Media (2025) señala que la mayoría de las reacciones agudas son leves y autolimitadas; no obstante, las de grado moderado o severo pueden evolucionar rápidamente sin una intervención oportuna. Por esta razón, es prioritario que el personal técnico esté entrenado en soporte vital básico, conozca los medicamentos empleados en casos de reacciones adversas y realice un monitoreo adecuado tras la administración del contraste. Otro aspecto crucial en la práctica diaria es la evaluación previa del paciente, que debe ir más allá del consentimiento informado. Es necesario establecer protocolos de verificación rápida que incluyan antecedentes de alergias, enfermedades tiroideas, asma, patologías renales o episodios previos con medios de contraste. Esto permite seleccionar el tipo de contraste adecuado y aplicar, si corresponde, regímenes de premedicación.

En cuanto a la función renal, el Licenciado en Imagenología debe colaborar activamente con el equipo médico para identificar a pacientes con riesgo de nefropatía inducida por contraste, especialmente en mayores de 60 años, diabéticos, hipertensos o con antecedentes de enfermedad renal crónica. Aunque el ACR reconoce que el riesgo de daño renal asociado a medios de contraste ha sido posiblemente sobreestimado en el pasado, se mantiene la recomendación de valorar la función renal en pacientes de alto riesgo, particularmente cuando se emplean medios yodados intravenosos. Además, es fundamental asegurar una adecuada preparación de la vía venosa, preferiblemente en venas de gran calibre, para evitar extravasaciones y garantizar un flujo óptimo. La dosificación y velocidad de administración del contraste deben respetar los protocolos establecidos, ajustándose al tipo de estudio y a las características específicas del paciente.

El rol del Licenciado también abarca la educación al paciente, explicando de forma clara los posibles síntomas esperables, como sensación de calor, sabor metálico o náuseas leves, y enfatizando la importancia de comunicar cualquier síntoma inusual durante y después del procedimiento. Finalmente, ante la aparición de reacciones adversas, la colaboración efectiva del Licenciado en la aplicación de medidas iniciales de soporte y en la coordinación con el equipo médico de emergencia puede marcar la diferencia entre una evolución favorable y complicaciones mayores. El profesional de Imagenología y Radiología no es un simple ejecutor técnico, sino un agente activo en la seguridad clínica del paciente durante los estudios contrastados, cuya formación, criterio y capacidad de respuesta rápida impactan directamente en la calidad asistencial.

CONCLUSIÓN

Esta investigación documental sobre medios de contraste ha evidenciado que la administración segura de estos es una responsabilidad compartida entre el equipo médico y el Licenciado en Imagenología y Radiología. La intervención de este último es fundamental en todas las fases del procedimiento –preparatoria, durante y posterior–, ya que el conocimiento actualizado sobre reacciones adversas, su clasificación, factores de riesgo y protocolos de manejo permite una respuesta eficaz ante emergencias, mejorando notablemente la seguridad del paciente.

La práctica diaria del profesional en Imagenología debe ir más allá de la ejecución técnica del estudio, incluyendo la evaluación previa del paciente, la revisión de antecedentes

clínicos relevantes, la correcta preparación de la vía venosa, la administración adecuada del medio de contraste y el reconocimiento inmediato de signos de reacciones adversas. El ACR Manual on Contrast Media (2025) y otras referencias analizadas subrayan la importancia de la formación continua, la estandarización de protocolos institucionales y una comunicación efectiva dentro del equipo multidisciplinario. De esta forma, se fortalece el rol del Licenciado como garante de calidad, seguridad y humanización en los procedimientos diagnósticos. En este contexto, consolidar una cultura de prevención, basada en evidencia y compromiso ético-profesional, es clave para reducir riesgos y optimizar los resultados clínicos en los estudios contrastados en Imagenología y Radiología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar García, J. J., Parada Blázquez, M. J., Vargas Serrano, B., & Rodríguez Romero, R. (2014). Reacciones adversas generales a los contrastes. Clasificación y conceptos generales (pp. 2-6).
- American College of Radiology Committee on Drugs and Contrast Media. (2018). ACR manual on contrast media (Versión 2018, p. 91). Reston, VA: American College of Radiology. Recuperado de <https://www.acr.org>
- American College of Radiology Committee on Drugs and Contrast Media. (2025). ACR manual on contrast media (Versión 2025, p. 100). Reston, VA: American College of Radiology. Recuperado de <https://www.acr.org>
- Garrido, F., Rivera, S., Pesenti, J. P., Riquelme, C., & Huete, Á. (2020). Medios de contraste intravascular en tomografía computada y resonancia magnética: lo que el clínico necesita saber. *ARS medica (Santiago, En línea)*, 57-66.
- Martí-Bonmatí, L., & Pallardó Calatayud, Y. (2007). Monografía SERAM: Medios de contraste en radiología (pp. 3-10).
- Rodrigues, W., Fortaleza, J. I. M., & Barros, M. G. (2021). Diagnóstico por protocolo del tromboembolismo pulmonar en tomografía computarizada: Protocol diagnosis of pulmonary thromboembolism in computed tomography. *MEDUCP*, 1, 35-42.
- Vega, F. (2024). Adverse reactions to radiological contrast media: Prevention and treatment. *Radiología (English Edition)*, 66, S98-S109. <https://acortar.link/KZOA2i>
- Hisamune, R., et al. (2024). Association between IV contrast media exposure and [título del artículo]. *Critical Care Explorations*, 6(9). Recuperado de <https://acortar.link/Vd5rpy>
- Vázquez Guerrero, A. R., Ramírez Barba, É. J., Vázquez Reta, J. A., Cota Gutiérrez, F., & Gutiérrez Muñoz, J. A. (2017). Consentimiento informado. ¿Requisito legal o ético?. *Cirujano general*, 39(3), 175-182.