

Contraste Intravenoso en TC

Adrián Marín Rodríguez, Maria Carmen Leiva Vera, Juan Antonio Martos
Fornieles,

Elisa Cuartero Martínez, Eva García Carrasco, Leire Romero López

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga

SERAM 2026

Introducción y Objetivos

La administración de contraste intravenoso en TC es fundamental para la caracterización precisa de patologías, pero conlleva riesgos específicos.

Este póster revisa la evidencia actual para equilibrar el valor diagnóstico con la máxima seguridad del paciente.



Indicaciones Clínicas

Revisar cuándo el uso de contraste es imprescindible para el diagnóstico oncológico, vascular e inflamatorio.



Tipos de Contraste

Diferenciar agentes según osmolaridad y viscosidad, priorizando los de mejor perfil de seguridad.



Riesgos y Nefropatía

Analizar reacciones adversas y factores de riesgo para la nefropatía inducida por contraste (NIC).



Seguridad y Alternativas

Proponer protocolos de prevención, hidratación y técnicas alternativas sin contraste cuando sea posible.



Indicaciones Clínicas Principales

La administración de contraste intravenoso permite diferenciar estructuras con densidades similares y realzar procesos patológicos específicos.

✓ Valor diagnóstico



Oncología

Detección, estadificación y seguimiento de lesiones tumorales sólidas (hígado, páncreas, riñón).



Inflamación e Infección

Caracterización de abscesos, colecciones, apendicitis, diverticulitis y procesos sépticos.



Patología Vascular

Estudio de aneurismas, disecciones aórticas, estenosis y tromboembolismo pulmonar (TEP).



Hemorragia e Isquemia

Detección de sangrado activo (extravasación) e isquemia intestinal o mesentérica.



Trauma y Urgencias

Evaluación rápida de daño en órganos sólidos y lesiones vasculares en politraumatizados.

Indicaciones: Lesiones Tumoriales

Caracterización y Fases

La administración de contraste es esencial para determinar el **patrón de vascularización**, diferenciar tejido sano de patológico y delimitar la extensión tumoral.

Fase Arterial

Crucial para tumores hipervasculares (ej. hepatocarcinoma, neuroendocrinos, carcinoma renal).

Fase Portal / Venosa

Detección de metástasis hipovasculares hepáticas y valoración de invasión venosa.

Fase Tardía / Equilibrio

Caracterización de lesiones fibrosas (ej. colangiocarcinoma) y lavado (wash-out).

Aplicaciones por Órgano

Hígado



Diferenciación entre quistes, hemangiomas, HNF y malignidad. Protocolo trifásico estándar.

Páncreas



Adenocarcinoma ductal: típicamente hipovascular. Requiere fase parenquimatosa específica.

Riñón



Carcinoma de células renales: realce intenso y heterogéneo. Fase nefrográfica para masas.

Pulmón y Mediastino



Diferenciación de adenopatías vs vasos. Estadificación TNM (hilios y mediastino).

Cabeza y Cuello



Delimitación de carcinoma de células escamosas. Valoración de invasión cartilaginosa/vascular.



Indicaciones: Procesos Inflamatorios

La TC con contraste es esencial para determinar la severidad, extensión y complicaciones urgentes en cuadros inflamatorios e infecciosos.

 Evaluación crítica



Signos de Inflamación Activa

Detección de hiperemia mucosa, edema parietal, realce de tejidos blandos y estriación de la grasa mesentérica.



Abscesos y Colecciones

Delimitación de colecciones fluidas organizadas, identificación de cápsula con realce en anillo y gas en su interior.



Complicaciones Graves

Diagnóstico de perforación visceral (neumoperitoneo), fístulas entéricas complejas y obstrucción intestinal.



Compromiso Vascular Séptico

Detección de trombosis venosa séptica (pileflebitis), isquemia intestinal secundaria y pseudoaneurismas micóticos.



Guía Terapéutica

Planificación segura de rutas de acceso para drenaje percutáneo de abscesos y toma de biopsias dirigidas.



Indicaciones: Patología Vascular

La Angio-TC permite la evaluación no invasiva de la luz y pared vascular, esencial para el diagnóstico de patología aguda y crónica.

 Requiere alto caudal



Angio-TC General

Detección y caracterización de estenosis significativas, oclusiones completas y malformaciones vasculares (MAV).



Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

Protocolo de alta resolución temporal con técnica de *bolus tracking* para opacificación óptima de arterias pulmonares.



Síndrome Aórtico Agudo

Evaluación urgente de disección aórtica (colgajo intimal), hematoma intramural y úlceras penetrantes.



Neurovascular (TSA y Willis)

Estudio de ictus isquémico agudo, aneurismas intracraneales y estenosis carotídea para planificación terapéutica.



Arterias Periféricas

Valoración de isquemia crítica de miembros inferiores y control de permeabilidad de endoprótesis o bypass.

Indicaciones: Hemorragia e Isquemia

Hemorragia Activa

La TC multiparamétrica detecta la extravasación de contraste ("blush" o "spot sign") indicativa de sangrado activo, diferenciando origen arterial o venoso.

Extravasación Activa

Salida de contraste fuera del vaso que aumenta en fases tardías y cambia de morfología. Signo de inestabilidad que requiere intervención urgente.

Hemorragia Digestiva

Protocolo sin contraste oral positivo. Fase arterial detecta sangrado rápido (>1 ml/min) y portal para sangrado lento o venoso.

Trauma y Rotura Vascular

Detección de hematoma intramural, pseudoaneurismas, fístulas AV y rotura de vísceras macizas (bazo, hígado, riñón).

Isquemia e Infarto

Identificación de déficits de perfusión tisular y oclusiones vasculares ("stop" vascular) para salvar tejido viable.



Isquemia Mesentérica

Déficit de realce parietal intestinal, neumatosis, gas portal. Trombo en AMS/VMS visible en Angio-TC.



Código Ictus

TC Perfusión (CBV, CBF, MTT) para evaluar penumbra isquémica vs core del infarto. Angio-TC de TSA.



Infartos Viscerales

Áreas hipodensas cuneiformes sin realce en riñón o bazo. Típicamente dolor agudo en flancos.



Tromboembolismo (TEP)

Defectos de repleción en arterias pulmonares. Requiere alta concentración de yodo y bolus-tracking preciso.



Time is Tissue

La rapidez en la adquisición y el post-procesado es crítica para la viabilidad del órgano isquémico o el control de la hemorragia.

Clasificación por Osmolaridad

Contrastes Yodados Intravenosos

08

TIPO	OSMOLARIDAD (MOSM/KG H ₂ O)	CARACTERÍSTICAS	PERFIL DE USO
Alta Osmolaridad (HOCM)	1200 - 2400	Mómeros iónicos <i>Ej: Amidotrizoato</i>	⛔ Obsoleto
Baja Osmolaridad (LOCM)	600 - 900	Monómeros no iónicos <i>Ej: Iohexol, Iopromida</i>	✓ Estándar
Iso-osmolar (IOCM)	~ 290	Dímeros no iónicos <i>Ej: Iodixanol</i>	👤 Alto Riesgo

RELACIÓN CON EL PLASMA

Plasma (~290)

Baja Osmolaridad (x2-3)

Alta Osmolaridad (x5-8)

*La reducción de osmolaridad disminuye drásticamente el dolor vascular y el riesgo de nefrotoxicidad.

CLASIFICACIÓN DE CONTRASTES YODADOS SEGÚN OSMOLARIDAD



💡 Recomendación Clínica

Actualmente, los contrastes de **baja osmolaridad (LOCM)** son el estándar de oro por su equilibrio entre seguridad, calidad de imagen y coste.

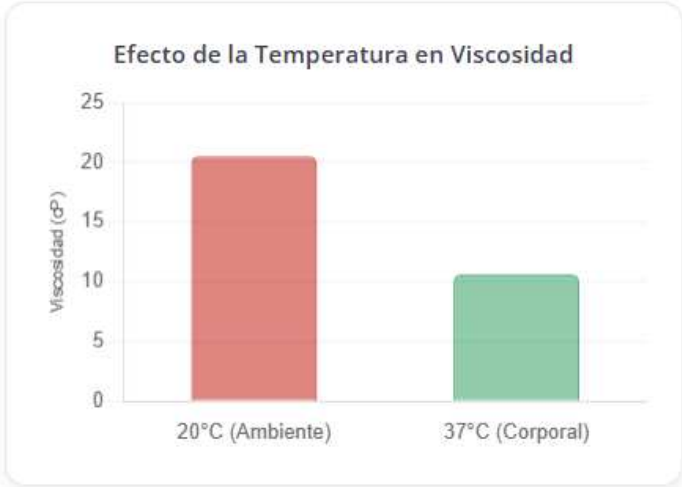
Los **iso-osmolares** se reservan para pacientes con insuficiencia renal severa o alto riesgo cardiovascular.

Características Físico-Químicas

Parámetros Clave para la Administración Segura

09

PARÁMETRO	RANGO TÍPICO	IMPACTO CLÍNICO	OPTIMIZACIÓN
 Viscosidad Resistencia al flujo	10 - 25 cP (a 20°C)	Determina presión de inyección y calibre de catéter.	 Calentar a 37°C
 Concentración mg Yodo / mL	270 - 400 mgI/mL	Mayor concentración = Mayor realce vascular arterial.	Angio-TC: 350-400 Venoso: 300-320
 Tasa de Yodo Iodine Delivery Rate (IDR)	1.0 - 2.0 gI/s	Factor más crítico para la opacificación arterial.	$IDR = (Conc \times Flujo) \div 1000$
 Dosis Total Carga de Yodo	400 - 600 mgI/kg	Determina el realce parenquimatoso (fase tardía).	Ajustar por Peso Magro en obesidad.



Importancia Clínica

Calentar el contraste a 37°C es obligatorio para altos flujos (>3-4 mL/s).

Reduce la presión de inyección, minimiza el riesgo de extravasación y mejora la tolerancia del paciente.

 *La viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura. Un contraste a temperatura ambiente (20°C) es casi el doble de viscoso que a temperatura corporal (37°C).



Reacciones Adversas Inmediatas

La mayoría ocurren en los primeros 20 minutos tras la inyección. Reconocer la gravedad es vital para activar el protocolo adecuado.

 < 1 hora post-administración

 Guías ESUR 10.0



Reacciones Leves

FRECUENTES

Náuseas, vómitos limitados, urticaria localizada, prurito, rubor, sensación de calor. Generalmente autolimitadas.



Reacciones Moderadas

ATENCIÓN

Vómitos persistentes, urticaria difusa, broncoespasmo leve, edema facial sin disnea, reacción vasovagal.



Reacciones Graves

EMERGENCIA

Shock hipovolémico, paro respiratorio, edema laríngeo, convulsiones, arritmias graves. Requiere respuesta inmediata.



Manejo General

PROTOCOLO

Asegurar vía aérea (ABCDE), Oxígeno alto flujo. **Adrenalina IM (0.5 mg) precoz en anafilaxia.** Fluidoterapia agresiva.



Reacciones Adversas Tardías

Ocurren entre 1 hora y 1 semana post-administración. Generalmente son cutáneas y autolimitadas, pero requieren identificación correcta.

 Vigilancia post-estudio



Manifestaciones Cutáneas

Exantema maculopapular (más frecuente, 30% a 50%), eritema, urticaria tardía, prurito y angioedema leve.



Sintomatología General

Cefalea, náuseas, fiebre leve, dolor musculoesquelético o fatiga inespecífica tras 24-48 horas.



Nefropatía Inducida por Contraste

Deterioro de función renal (aumento Creatinina o descenso eGFR) que aparece 48-72h post-estudio.



Educación y Vigilancia

Informar al paciente sobre síntomas de alarma y cuándo consultar a urgencias o contactar al servicio de radiología.



Farmacovigilancia

Notificar reacciones adversas tardías relevantes al sistema de farmacovigilancia hospitalario o regional.

Explicar Riesgos de Forma Comprensible

Seguridad del Paciente

Nefropatía Inducida por Contraste (NIC)

Matriz de Factores de Riesgo

SERAM 2026

Guías ESUR v12.0



Función Renal (Crítico)

- **eGFR reducido:** $< 30 \text{ ml/min/1.73m}^2$ (Alto Riesgo). Precaución entre 30-45 ml/min.
- **Injuria Renal Aguda (AKI):** Presencia de anuria o elevación aguda de creatinina.



Factores del Paciente

- **Diabetes Mellitus:** Riesgo aumentado si existe nefropatía diabética de base.
- **Insuficiencia Cardíaca:** Grados NYHA III-IV con bajo gasto cardíaco.
- **Edad Avanzada:** >75 años (reserva funcional renal disminuida).



Procedimiento

- **Alto Volumen/Dosis:** Sobrecarga osmolar directa al túbulo renal.
- **Inyecciones Repetidas:** Segunda administración en < 48 horas sin recuperación.
- **Vía de Administración:** Intraarterial con primer paso renal



Modificables y Fármacos

- **Deshidratación:** Hipovolemia previa (factor de riesgo crítico reversible).
- **Nefrotóxicos:** AINEs, aminoglucósidos, vancomicina, cisplatino.
- **Hipotensión:** Shock o inestabilidad hemodinámica sostenida.



Prevención de CA-AKI

Estrategias clave para minimizar el riesgo de daño renal agudo asociado al contraste (CA-AKI) según las últimas guías ESUR 2025.



Evaluación de Función Renal (eGFR)

Obligatorio si $eGFR < 30$ (IV/IA 2º paso) o < 45 (IA 1º paso). Usar CKD-EPI (adultos) o Schwartz (niños). Vigencia: 7 días (agudos) a 3 meses (estables).



Justificación y Dosis Mínima

Asegurar indicación clínica sólida. Usar la menor dosis de contraste compatible con el diagnóstico. Evitar repeticiones en $< 48h$.



Hidratación Intravenosa

Medida preventiva principal en pacientes de riesgo. Protocolo estándar: suero salino o bicarbonato IV pre y post procedimiento.



Suspensión de Metformina

Suspender si $eGFR < 30$ ml/min/1.73m² o en riesgo de AKI. Reevaluar función renal a las 48h antes de reiniciar.



Tipo de Contraste

Preferir contrastes de baja osmolaridad o iso-osmolares. Evitar contrastes de alta osmolaridad en pacientes vulnerables.

PREVENCIÓN DE NIC

Protocolo de Hidratación y Dosis

SERAM 2026

Basado en Guías ESUR

 Esquema Temporal

PACIENTES DE RIESGO

PROTOCOLO DE HIDRATACIÓN PREVENCIÓN DE NEFROPATÍA POR CONTRASTE

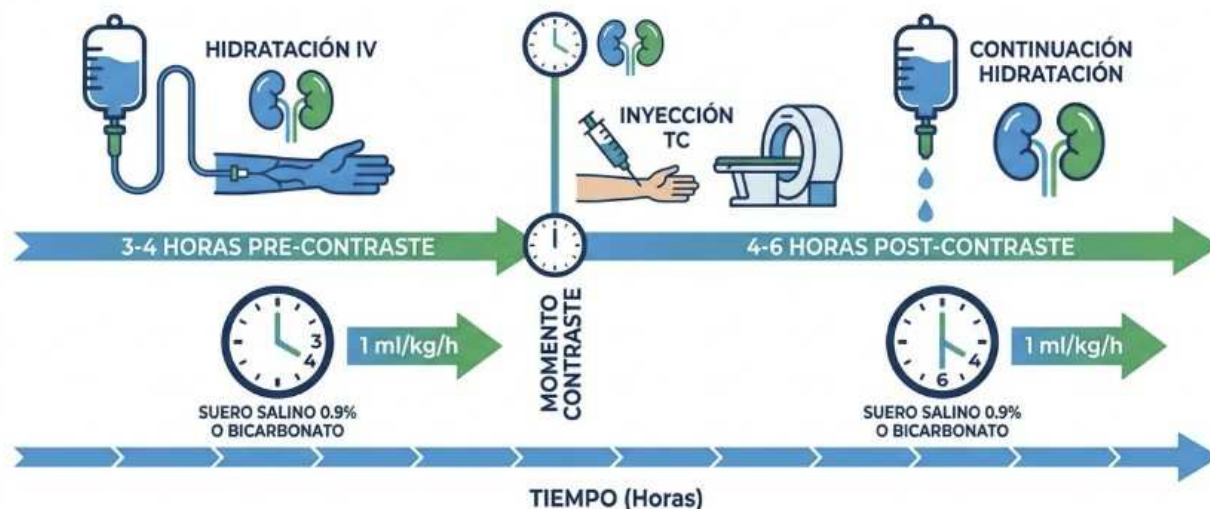


Fig 1. Secuencia de administración de fluidos peri-procedimiento para minimizar el riesgo de nefropatía inducida por contraste (NIC).

 Solución y Volumen

Suero Salino 0,9% (preferente) o Bicarbonato 1,4%.

Tasa estándar: 1 ml/kg/h.

**Ajustar en insuficiencia cardíaca (NYHA 3-4).*

 Tiempos de Administración

Pre-TC: Iniciar hidratación IV 3-4 horas antes.

Post-TC: Mantener hidratación 4-6 horas después.

Objetivo: Diuresis > 150 ml/h durante el estudio.

 Medidas Adicionales

Suspender nefrotóxicos (AINEs) 24h previas.

La hidratación oral exclusiva no se recomienda como método único en pacientes de alto riesgo.

Técnicas y Escenarios Sin Contraste

15

Indicaciones TC Sin Contraste

Existen escenarios clínicos validados donde la TC basal (sin contraste) aporta información diagnóstica suficiente, evitando riesgos de nefrotoxicidad.

Litiasis Urinaria

Gold standard para detección de urolitiasis (cólico nefrítico). Alta sensibilidad sin necesidad de realce.

Neuroimagen Aguda

Detección inmediata de Hemorragia Subaracnoidea (HSA) y sangrado en trauma craneoencefálico.

Patología Ósea y Trauma

Evaluación de fracturas complejas, columna vertebral y estructuras óseas post-traumáticas.

Tecnología DECT (VNC)

Imágenes Virtuales Sin Contraste: Algoritmos de energía dual permiten sustraer el yodo digitalmente, ahorrando la fase basal real.

Modalidades Alternativas



Ecografía / Doppler

Ideal para patología biliar, renal (hidronefrosis), apendicitis en niños y valoración vascular inicial sin radiación.



Resonancia Magnética (RM)

Alternativa sin radiación ionizante. Protocolos sin gadolinio útiles en caracterización hepática y pélvica.



PET/TC

Información metabólica funcional que puede sustituir fases angiográficas complejas en oncología.



Criterio de Selección:

La elección debe basarse en la pregunta clínica específica, la estabilidad del paciente y el riesgo de nefrotoxicidad (eGFR).

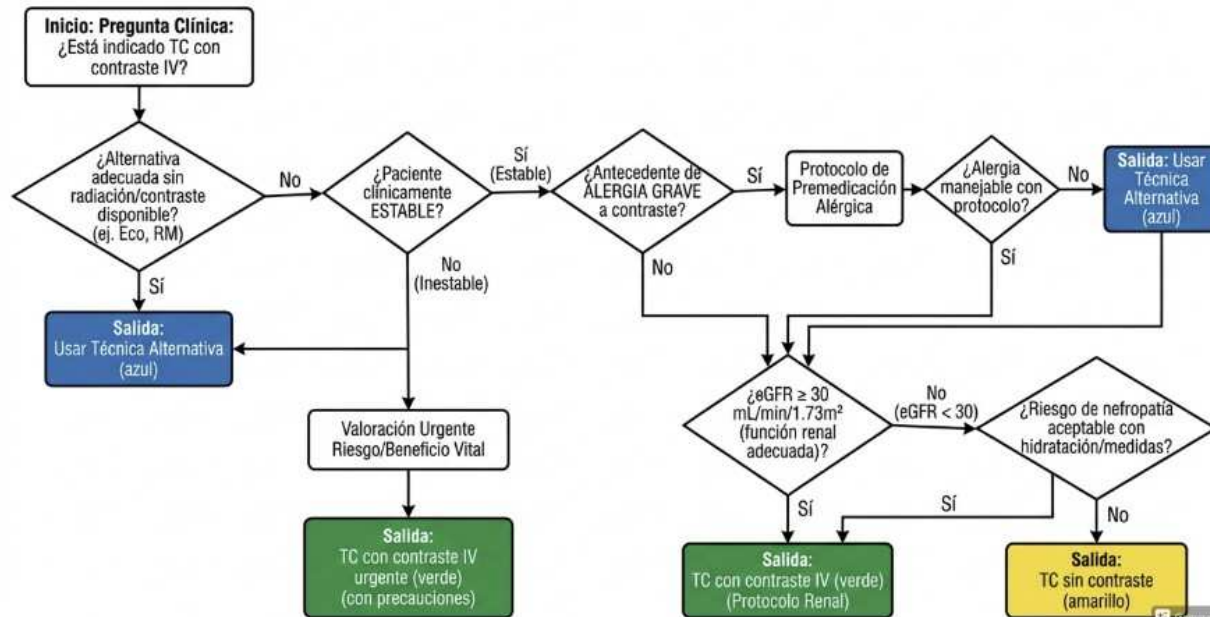


Algoritmo de Decisión Clínica

Criterios para la administración de contraste intravenoso en TC

FLUJO DE TRABAJO

Algoritmo de Decisión Clínica: Uso de Contraste IV en TC



1 Evaluación Inicial

Entradas clave: Sospecha clínica justificada, función renal (eGFR recientes), historial de alergias y medicación (metformina).

2 Puntos de Decisión

¿Riesgo Renal? (eGFR < 30): Valorar hidratación o alternativa.
¿Alergia? Valorar premedicación o cambio de técnica.

3 Ejecución Segura

TC con Contraste: Usar baja osmolaridad, calentar a 37°C, monitorizar extravasación.
Documentación: Registrar dosis, lote y reacciones.

Alternativas

Si el riesgo supera el beneficio: TC sin contraste, Ecografía o RM.

Fuente: Adaptado de Guías ESUR 2025 y Protocolos SERAM

Documentación y Trazabilidad

REGISTRO CLÍNICO DE SEGURIDAD

+ Hoja de Registro de Contraste

REF: PRO-TC-001

1. VERIFICACIÓN PRE-CONTRASTE

📅 Fecha/Hora: {DD/MM/AAAA HH:MM}

eGFR: > 60 ml/min (Hace <3 meses)

☒ Consentimiento Informado ☒ Alergias (N/A) ☒ Ayuno (4h)

2. DATOS DEL MEDIO DE CONTRASTE

🏷️ Nombre Comercial: Iopromida 300

📊 Lote: B8902X

📏 Volumen: 85 ml

⌚ Caudal: 3.5 ml/s

🌡️ Temp: 37°C

3. ADMINISTRACIÓN Y ACCESO

📍 Vía: Flexura Codo Dcho (20G)

👤 Enfermería: {Firma Digital}

i ¿Por qué documentar?

La trazabilidad completa permite:

- Gestionar alertas de lotes defectuosos.
- Investigar reacciones adversas tardías.
- Cumplir con la normativa de farmacovigilancia.
- Optimizar protocolos futuros basados en dosis reales.

⚠️ Registro de Eventos

Cualquier incidencia (extravasación >10ml, reacción leve) debe registrarse tanto en la historia clínica como en el sistema de notificación de seguridad del paciente.

📌 Requisito Legal

El registro del lote y fecha de caducidad es obligatorio según la normativa europea de farmacovigilancia.



Seguridad del Paciente y Buenas Prácticas

La implementación rigurosa de checklists de seguridad y protocolos estandarizados reduce drásticamente la incidencia de eventos adversos graves en TC.

 Atención Centrada en Paciente



Verificación Pre-Procedimiento

Confirmación activa de identidad, validación de eGFR reciente, revisión de historial alérgico y firma de consentimiento informado.



Optimización del Acceso Venoso

Selección de catéter adecuado (18-20G preferible), comprobación de retorno venoso y prueba con suero salino antes de la inyección.



Preparación del Medio de Contraste

Calentamiento a 37°C para reducir viscosidad y presión de inyección. Purgado estricto del sistema para evitar embolia aérea.



Vigilancia Activa

Monitorización visual directa del sitio de inyección y comunicación continua con el paciente mediante intercomunicador.



Preparación ante Eventos Adversos

Carro de paradas revisado y accesible, medicación de anafilaxia disponible y protocolo de extravasación activo y conocido por el equipo.

 Checklist de Seguridad SERAM

MENSAJES PARA LLEVAR A CASA

Conclusiones y Puntos Clave



Enfoque Individualizado

El uso de contraste IV no es rutinario; debe basarse en la sospecha clínica específica y estratificación de riesgo individual (función renal, alergias).



Seguridad Farmacológica

Los medios de **baja osmolaridad (LOCM)** son el estándar actual por su mejor perfil de tolerancia y menor incidencia de reacciones adversas.



Prevención Activa

La hidratación intravenosa y la evaluación del eGFR son las medidas más eficaces para prevenir la nefropatía inducida por contraste (NIC) en pacientes de riesgo.



Rigor en el Proceso

La protocolización estricta y la documentación detallada (dosis, lote, reacciones) garantizan la trazabilidad y mejoran la seguridad asistencial.

“La optimización del uso de contraste en TC equilibra la necesidad diagnóstica con la seguridad del paciente, transformando la radiología en una práctica de valor.”

✓ Formación continua del equipo técnico y radiológico.

✓ Adherencia a guías ESUR actualizadas.

Bibliografía y Referencias

FUENTES, GUÍAS CLÍNICAS Y EVIDENCIA

20

Guías de Referencia Principal



ESUR Guidelines on Contrast Agents

European Society of Urogenital Radiology

v12.0 - 2025



Protocolos de Seguridad

Sociedad Española de Radiología Médica

SERAM 2024-2025



ACR Manual on Contrast Media

American College of Radiology

Versión 2024

Literatura Científica Relevante

- 01** ESUR Contrast Media Safety Committee.
ESUR Guidelines on Contrast Agents v12.0. 2025. Disponible en:
www.esur.org/guidelines
- 02** Davenport MS, Perazella MA, Yee J, et al.
Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology*. 2020;294(3):660-668.
- 03** Nijssen EC, Rennenberg RJ, Nelemans PJ, et al.
Prophylactic hydration to protect renal function from intravascular iodinated contrast material in patients at high risk of contrast-induced nephropathy (AMACING): a prospective, randomised, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet*. 2017;389(10076):1312-1322.
- 04** Rosovsky RP, Zhao K, Hirdes P, et al.
Reactions to Contrast Media: The A to Z. *Radiol Clin North Am*. 2017;55(6):1169-1182.
- 05** Comité de Seguridad de Fármacos y Medios de Contraste SERAM.
Recomendaciones sobre el uso de medios de contraste. Actualización 2024.