



ACTUALIZACIÓN

Extravasación de medios de contraste intravenosos en el sitio de la punción: Protocolo de actuación



F.J. Pacheco Compañía^a, B. Gago Vidal^a y C. Méndez Díaz^{b,*}

^a Servicio de Cirugía Plástica, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC), A Coruña, España

^b Servicio de Radiología, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC), A Coruña, España

Recibido el 1 de agosto de 2013; aceptado el 25 de febrero de 2014

Disponible en Internet el 28 de mayo de 2014

PALABRAS CLAVE

Extravasación de medios diagnósticos y terapéuticos; Medios de contraste; Manejo seguro de la extravasación de medios de contraste

KEYWORDS

Extravasation of diagnostic and therapeutic material; Contrast media; Safe management of contrast medium extravasation

Resumen La incidencia de extravasación de medios de contraste en el sitio de la punción venosa ha aumentado con el uso generalizado de medios de inyectores automáticos. La mayoría de las extravasaciones solo ocasionan edema y eritema leves. Sin embargo, en algunos casos pueden originar lesiones cutáneas graves e incluso llegar a provocar un síndrome compartimental. Las lesiones por extravasación suelen resolverse espontáneamente y con tratamiento conservador. A pesar de que las complicaciones de las extravasaciones son bien conocidas, es común que los criterios de actuación y el tratamiento, basados en la bibliografía o en preferencias individuales, sean variables, sin un protocolo de actuación institucional. En este trabajo revisamos la incidencia, los factores de riesgo, las manifestaciones clínicas y las opciones de prevención y tratamiento de las extravasaciones de medios de contraste en los tejidos blandos y presentamos un protocolo de actuación, que es el utilizado en nuestro centro hospitalario. © 2013 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Extravasation of contrast media at the puncture site: Strategies for management

Abstract The incidence of contrast medium extravasation at the venipuncture site has increased with the generalized use of automatic injectors. Most extravasations only cause slight edema and erythema. Nevertheless, in some cases extravasation can result in severe skin lesions or even in compartment syndrome. Lesions caused by extravasation usually resolve spontaneously with conservative treatment. Although the complications of extravasation are well known, institutional protocols are normally lacking and the criteria for taking action and the type of treatment, whether based on the literature or personal preferences, tend to vary. In this article, we review the incidence, risk factors, clinical manifestations, and options for preventing

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: cristinamendezdiaz@hotmail.com (C. Méndez Díaz).

and treating contrast medium extravasation in soft tissues. Finally, we present the protocol we use to manage extravasation at our hospital.

© 2013 SERAM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La extravasación de medios de contraste intravenosos en los tejidos blandos es una complicación poco frecuente pero bien conocida, que puede ocurrir incluso cuando la técnica de inyección es adecuada. Actualmente, su incidencia ha aumentado con el uso generalizado de inyectoras automáticas en los estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética¹⁻⁴. Las consecuencias de las extravasaciones varían desde reacciones cutáneas leves a lesiones más graves con necrosis y úlceras cutáneas y síndrome compartimental^{1,5}. La prevención, el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado son las claves para evitar las lesiones graves.

A pesar de las numerosas publicaciones y las guías de la Sociedad Europea de Radiología Genitourinaria (ESUR) y del Colegio Americano de Radiología (ACR) sobre la extravasación de medios de contraste intravenosos en los tejidos blandos, la información sobre las pautas de actuación es, en ocasiones, confusa y controvertida^{1,2,5-8}.

El objetivo de este trabajo es realizar una puesta al día sobre la incidencia, los factores de riesgo, los efectos tóxicos, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las extravasaciones de medios de contraste intravenosos en los tejidos blandos, y proponer un protocolo para actuar en estas situaciones.

Incidencia

La extravasación del medio de contraste en los tejidos blandos que rodean a una vena es una de las complicaciones más frecuentes de la inyección intravenosa³. Puede ocurrir tanto cuando se inyecta manualmente como con inyectoras automáticas. La generalización de los inyectoras automáticas en tomografía computarizada ha aumentado la incidencia de las extravasaciones de 0,1% al 1,2%, y del volumen extravasado^{4,5,9-12}. La incidencia de extravasaciones de quelatos de gadolinio en resonancia magnética es mucho menor (0,05%) que la de medios de contraste yodados¹³.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo de las extravasaciones de medios de contraste están relacionados con la técnica de la inyección y con las condiciones del paciente (tabla 1).

Relacionados con la técnica de inyección

Aunque algunos autores no han encontrado una correlación entre la frecuencia de la extravasación y la localización, tamaño y tipo de catéter⁵, la mayoría coinciden en que las extravasaciones son más frecuentes cuando se canaliza

Tabla 1 Factores de riesgo asociados a la extravasación de medios de contraste intravenoso

Relacionados con la técnica

Acceso venoso con agujas o catéteres metálicos
Punción en lugares subóptimos o pequeñas venas periféricas
Inyección a través de catéteres de más de 24 h
Punciones repetidas en la misma vena
Uso de inyector automático
Medio de contraste hiperosmolar

Relacionados con el paciente

Capacidad de comunicación alterada
Venas frágiles o dañadas (ancianos, punciones venosas repetidas o radioterapia previa en la zona de la punción, quimioterapia)
Historia de enfermedades vasculares periféricas (arterioesclerosis, diabetes, síndrome de Raynaud)
Drenaje venoso o linfático comprometido (trombosis o insuficiencia venosa, linfedema por intervención quirúrgica previa)
Pacientes debilitados (masa muscular escasa, atrofia del tejido celular subcutáneo)

la vena con agujas metálicas que con agujas de plástico^{5,7}, en venas pequeñas y cuando la velocidad de inyección no es apropiada para el calibre del catéter utilizado^{7,11,12}. El lugar de la inyección y el calibre de la vena canalizada son más importantes que la velocidad de inyección. Las venas de la mano, muñeca, pie y tobillo son más propensas a la extravasación y deben evitarse en lo posible^{5,8,11}. El riesgo también es mayor al inyectar por catéteres venosos periféricos que lleven colocados más de 24 h, y en las punciones múltiples en la misma vena^{7,8,12}.

Otro factor importante son los inyectoras automáticas porque los volúmenes son mayores, la presión seleccionada puede sobrepasar la resistencia del vaso y no siempre es posible vigilar directamente el lugar de la punción^{1,4,11}.

Las extravasaciones son más frecuentes con los medios de contraste iónicos e hiperosmolares que con los no iónicos de baja osmolalidad. Los medios de contraste yodados (MCY) no iónicos suelen causar poco dolor y la extravasación, al inicio, puede no ser advertida por el paciente^{4,14}.

Relacionados con el paciente

La extravasación es más frecuente en niños pequeños, adultos mayores y pacientes con bajo nivel de conciencia por la menor capacidad de verbalizar el dolor que les provoca la extravasación^{1,5,8}. También hay que tener más precauciones en pacientes con venas frágiles (ancianos, punciones venosas repetidas, radioterapia previa en la misma zona,

quimioterapia) o muy debilitados con poca masa muscular y atrofia del tejido celular subcutáneo. Otros factores como la historia de enfermedades vasculares periféricas (arterioesclerosis, diabetes, síndrome de Raynaud) o pacientes con problemas de retorno venoso o linfático (trombosis o insuficiencia venosa, linfedema por una intervención quirúrgica previa), aunque probablemente no aumentan el riesgo de extravasación, se relacionan con una probabilidad mayor de lesiones graves^{1,5,6}.

Mecanismos y toxicidad

Medios de contraste yodados

Los MCY son sales de yodo y el realce que logran en los tejidos depende de la concentración de los átomos de yodo que contienen^{1,5}. El anillo de benceno es el sustrato básico al que se adhieren los átomos de yodo. Se clasifican según su osmolalidad, su tendencia iónica y su estructura molecular, todo ello relacionado con las reacciones adversas^{1,5}.

La mayoría de las extravasaciones de MCY no iónicos (97%) no tienen efectos secundarios o son mínimos, suelen causar poco dolor y la extravasación, al inicio, puede no ser advertida por el paciente^{4,14}. Los efectos secundarios graves son relativamente raros⁴.

En la patogénesis de las lesiones por extravasación de MCY influyen la osmolalidad del contraste, la citotoxicidad y el volumen de contraste extravasado.

Osmolalidad

La osmolalidad, determinada por el número de partículas que generan en solución, puede ser alta (1.200 a 2.400 mOsm/kg H₂O) o baja (290 a 860 mOsm/kg H₂O). Entre los de baja osmolalidad, los isomolares tienen una osmolalidad igual a la del plasma (290 mOsm/kg H₂O)^{1,5,15}.

La osmolalidad es el factor más importante relacionado con la toxicidad de la extravasación en la piel y el tejido celular subcutáneo. Se relaciona directamente con la lisis celular y es mayor cuanto mayor es la osmolalidad del contraste¹. Aunque los contrastes de baja osmolalidad se toleran mejor que los más osmolares, también pueden provocar necrosis^{1,4}.

Citotoxicidad

La citotoxicidad del contraste se ha relacionado con la tendencia iónica (iónica o no iónica), dependiente de los radicales en las posiciones 1, 3 y 5 del núcleo benzoico³, aunque hay publicaciones con resultados contradictorios respecto a la citotoxicidad de los medios de contraste iónicos y no iónicos^{6,14}.

Los MCY iónicos se disocian en las soluciones acuosas en un anión cargado negativamente, que es responsable del contraste, y un catión cargado positivamente, que les confiere mayor osmolalidad. Las partículas eléctricamente cargadas resultantes de la disociación pueden influir en los eventos electrofisiológicos del organismo^{6,14}.

Los MCY no iónicos se unen formando un ácido de medio de contraste con un azúcar o un alcohol polivalente, que producen enlaces que no se disocian sino que permanecen en solución como una partícula eléctricamente neutra. Por lo tanto, su osmolalidad es menor. La hidrofilia y la

ausencia de cargas eléctricas se traducen en menor unión con las proteínas, menor inhibición enzimática y poco efecto sobre la función de las membranas biológicas^{1,3}.

Los MCY más utilizados en la actualidad son los no iónicos, porque se ha observado menor incidencia de necrosis, edema y hemorragia que con los iónicos de baja osmolalidad¹⁶, probablemente por su menor osmolalidad^{1,3,5}.

Volumen de contraste extravasado

La mayoría de las extravasaciones son pequeñas y los síntomas suelen resolverse en 24-48 h^{1,2,4}.

La extravasación de MCY no iónicos en los tejidos blandos duele poco por lo que es más fácil que pase inadvertida cuando es relativamente grande. La extravasación grande es más frecuente en el miembro superior⁸, cuando la inyección se ha realizado en un área profunda⁶ o mediante inyectores automáticos y no se vigila el lugar de punción durante todo el tiempo que dura la inyección^{4,14}. Puede provocar lesiones graves y compresión mecánica de los tejidos, que puede llegar a desencadenar un síndrome compartimental^{1,4,11}. Sin embargo, el volumen extravasado, por sí mismo, no se correlaciona con la probabilidad o la gravedad de una lesión secundaria. Se ha descrito que extravasaciones de 150 ml de MCY no iónico se reabsorben sin secuelas^{11,16}, por lo que, si el paciente está asintomático, suele ser suficiente con evaluarlo cuidadosamente y monitorizarlo de forma apropiada³. Pero se han descrito úlceras y necrosis cutánea con volúmenes tan pequeños como 10 ml^{4,11}.

Compuestos de gadolinio

El gadolinio libre es un metal tóxico, que pasa a ser no tóxico unido a un agente quelante. Estos agentes se diferencian según su estructura lineal o cíclica, osmolalidad, tendencia iónica, viscosidad y estabilidad. Los agentes quelantes cíclicos tienen mayor estabilidad termodinámica que los lineales, por lo que son menos propensos a liberar el gadolinio (transmetilación) una vez inyectados.

La toxicidad de la extravasación de dosis equivalentes de quelatos de gadolinio es mayor que la de los MCY debido principalmente a su mayor osmolalidad¹⁷. Sin embargo, la extravasación de estos quelatos en el sitio de la inyección es menos frecuente y suele tolerarse mejor que la de los MCY. Esto se debe a que la velocidad de inyección es menor y a que, con las dosis de quelatos de gadolinio utilizadas habitualmente, la carga osmolar es muy baja (0,5-2 mOsm)^{5,17}.

A pesar de que algunos estudios llevados a cabo en animales han demostrado que la incidencia de edema, necrosis y hemorragia es mayor con los compuestos de gadolinio iónicos que no iónicos¹³, la probabilidad de una lesión grave por extravasación de quelatos de gadolinio en el sitio de la inyección es menor que la de los MCY^{5,17}.

Diagnóstico

El diagnóstico de la extravasación del medio de contraste es clínico. Con los inyectores automáticos, con los que la inyección solo puede vigilarse directamente al empezar, es frecuente que el primer signo de extravasación sea la ausencia del medio de contraste en las imágenes¹⁸. No

es necesario realizar pruebas de imagen para confirmarlo porque el tratamiento depende exclusivamente de los síntomas del paciente.

Extravasaciones leves

Los síntomas son muy variables. Muchos pacientes presentan dolor o quemazón en el sitio de la inyección, edema local y eritema, mientras que otros permanecen asintomáticos y solo pueden diagnosticarse por la ausencia de medio de contraste en las imágenes. Los síntomas suelen resolverse en 24-48 h^{1,2,4}.

Las lesiones por extravasación deben diferenciarse de las reacciones locales por hipersensibilidad al líquido inyectado y de los efectos irritantes locales del medio de contraste en la pared de la vena canulada. En estas reacciones, el edema y el eritema suelen estar ausentes y, si se mantiene la vía, el catéter se encontrará en posición correcta dentro de la vena.

Es importante tener en cuenta que no es posible predecir inicialmente cuál será la evolución de las lesiones, por lo que deben vigilarse los síntomas locales tanto en pacientes asintomáticos como con lesiones leves a las 2 h y a las 4 h de la extravasación para detectar nuevas lesiones, confirmar la resolución o detectar la progresión a lesiones más graves^{5,7,8,18}. Transcurrido este tiempo, también es importante informar al paciente de que acuda al hospital si nota algún problema.

Extravasaciones graves

Transcurridas las primeras 2-4 h desde el momento de la extravasación, si el dolor es persistente, el edema ha aumentado o han aparecido ampollas, úlceras o necrosis cutánea el paciente debe ser valorado por el cirujano plástico^{7,8}.

La complicación menos frecuente, pero más temida, es el síndrome compartimental agudo, secundario a la compresión mecánica que ejerce el medio de contraste extravasado. Suele ocurrir cuando el volumen es grande, aunque también se ha descrito con extravasaciones relativamente pequeñas, especialmente en las superficies dorsal y volar de la muñeca⁴. El síntoma fundamental es el dolor intenso que aumenta al extender pasivamente los músculos afectados. El dolor se acompaña de palidez, úlceras y ampollas en la piel, disminución de la movilidad, cianosis distal, disminución o ausencia del pulso de la arteria principal del compartimento, y parestesias distales¹⁹. No es raro que los síntomas iniciales se limiten a parestesias locales⁸. Las secuelas a largo plazo incluyen hipoestusias, debilidad marcada, dolor y contracturas en flexión. Dependen del volumen y del tipo de contraste extravasado y de la región anatómica afectada⁵.

Tratamiento

Extravasaciones leves

La primera medida es detener inmediatamente la inyección y retirar la vía venosa extravasada. Aunque en la bibliografía

no existe un consenso en cuanto a la pauta de actuación ante una extravasación, los miembros del comité de seguridad de medios de contraste de la ESUR y el comité de fármacos y medios de contraste de la comisión de calidad y seguridad del ACR recomiendan que en las extravasaciones leves se eleve la extremidad afectada, se aplique frío tópicamente y se monitorice al paciente^{7,8}.

Elevación de la extremidad afectada

Se recomienda elevar la extremidad afectada por encima del nivel del corazón^{7,8}. A pesar de que su eficacia no ha sido demostrada^{8,18}, esta simple maniobra disminuye la presión hidrostática capilar y promueve la reabsorción del líquido extravasado, reduciendo el edema. La elevación del miembro debe hacerse sin comprometer su aporte arterial ni el retorno venoso^{1,5,6,20}.

Aplicación tópica de frío o calor

La aplicación tópica de frío o calor carece de evidencia científica⁸. La ESUR recomienda la aplicación tópica de frío mediante bolsas de hielo envueltas en gasas o en un paño en el área de la extravasación (3 veces al día durante 15-60 min) porque produce vasoconstricción que limita la inflamación, disminuye el dolor⁴⁻⁷ y se asocia con menor frecuencia a úlceras cutáneas^{4,5}. No deben emplearse vendajes, toallas o apósitos húmedos porque la humedad puede macerar la piel. La aplicación tópica de calor, aunque provoca vasodilatación y mejora la reabsorción del material de contraste extravasado, es menos beneficiosa que la aplicación tópica de frío⁵.

Monitorizar al paciente

La gravedad y el pronóstico de la extravasación es difícil de determinar en una evaluación inicial. Es muy importante monitorizar al paciente y reevaluarlo en las siguientes 2 y 4 h para detectar la progresión a lesiones más graves^{7,8}.

Cuando aparece algún signo o síntoma de extravasación grave como la inflamación o el dolor progresivos, trastornos de la perfusión, alteraciones sensitivas y úlceras o necrosis cutáneas, debe consultarse al cirujano plástico inmediatamente⁸.

Otros tratamientos

La utilidad de otras medidas como la aspiración con aguja del contraste extravasado, la inyección de suero salino en el lugar de la extravasación o el empleo de antidotos locales como la hialuronidasa, el dimetil-sulfóxido, los corticosteroides y los vasodilatadores, no ha sido demostrada^{1,5,8}. La aspiración del contraste desde el lugar de la extravasación antes de retirar la aguja o en el quirófano por medio de cánulas de liposucción es controvertida²¹. La inyección local de suero salino en el lugar de la extravasación reduce la concentración del contraste extravasado en el tejido celular subcutáneo. Sin embargo, para que esta medida sea efectiva debe inyectarse al menos la mitad del volumen extravasado, lo que puede provocar mayor daño mecánico en los tejidos¹. La hialuronidasa es una enzima que disminuye transitoriamente la viscosidad del ácido hialurónico, mayor componente del tejido conectivo. Inyectada subcutáneamente aumenta la permeabilidad de los tejidos y facilita la absorción del contraste extravasado por el sistema vascular y linfático⁶. Las dosis recomendadas varían de 15 U a

250U, diluidas en 1,5-6 ml de suero salino¹, en la primera hora desde la extravasación, para conseguir la mayor disminución del edema cutáneo^{1,5,21}. Se puede administrar directamente a través del catéter por el que se extravasó el contraste o inyectarla alrededor del área de extravasación. La mayoría de los estudios clínicos y con animales indican que se logra un beneficio pero, aunque el único efecto secundario es la urticaria, algunos autores han cuestionado su eficacia^{3,6,8}.

Extravasaciones graves

Prevención de la sobreinfección

Para prevenir la sobreinfección de la herida, cuando aparecen ampollas cutáneas, la mayoría de los cirujanos plásticos recomiendan aplicar localmente sulfadiazina argéntica y cubrir con un apósito local, 2 veces al día. Pero no hay series que se hayan centrado específicamente en las extravasaciones de contrastes radiológicos^{5,16,20}. Es importante eliminar el tejido necrótico y limpiar bien la lesión antes de cada aplicación de sulfadiazina argéntica^{1,5}.

Cirugía

En la mayoría de las extravasaciones graves no es necesaria una intervención quirúrgica porque los signos y

síntomas desaparecen en pocos días con tratamiento conservador^{4-8,20}. La mayoría de los artículos publicados recomiendan el drenaje quirúrgico cuando el volumen es mayor de 100 ml^{1,5,16,21}. Sin embargo, el volumen extravasado no es la única variable a tener en cuenta para considerar la intervención, porque se han descrito lesiones graves con volúmenes de 10 ml^{6,8,20}.

En las publicaciones más recientes se recomienda el drenaje quirúrgico en las primeras 6 h cuando existan signos o síntomas de lesión grave, independientemente del volumen de contraste extravasado, o la fasciotomía urgente si existe sospecha de un síndrome compartimental agudo^{4,5,8}.

Prevención

La tranquilidad del paciente desempeña un papel importante en la prevención de las extravasaciones del contraste. Explicar paso a paso el procedimiento con los cambios esperados (enrojecimiento, calor leve en el sitio de la inyección que se propaga por todo el cuerpo y puede ser especialmente intenso en el periné, y el sabor metálico que desaparecen rápidamente) tranquiliza al paciente²². Si el paciente refiere dolor o sensación de hinchazón en el lugar de la inyección, la inyección debe interrumpirse.

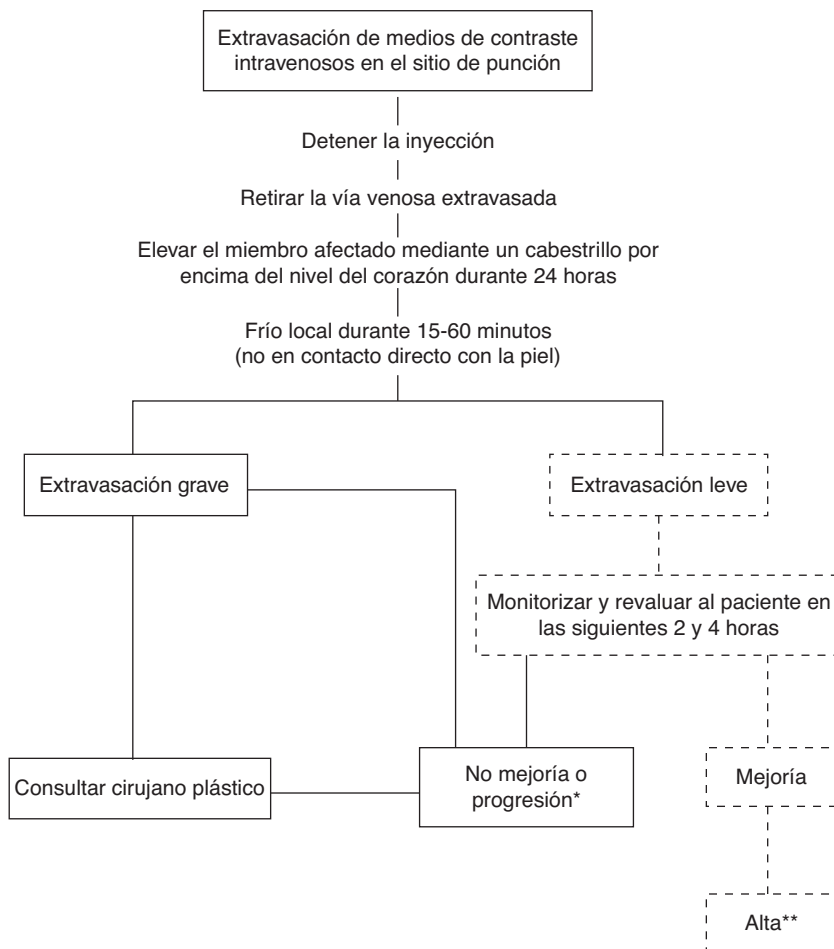


Figura 1 Protocolo de actuación en una extravasación de medios de contraste intravenoso en los tejidos blandos.

*Inflamación o dolor progresivos, trastornos de la perfusión, alteraciones sensitivas y úlceras o necrosis cutáneas.

**Es conveniente informar al paciente de que acuda al hospital si empeoran los síntomas o nota cualquier otro problema.

Siempre que sea posible, deben utilizarse MCY de baja osmolalidad no iónicos porque, en el caso de que se produzca una extravasación, la reacción tisular es menor que con los iónicos hiperosmolares^{1,2,4}.

Cuando se utilizan inyectoros automáticos, la vena debe canularse con una aguja de plástico flexible. Además, antes de conectar el catéter al inyector, siempre hay que probar la vía con una solución salina para comprobar que no ofrece resistencia a la inyección^{7,8,18}. La velocidad del flujo debe ser apropiada para el calibre de la aguja utilizada. Si se requieren flujos de 3 ml/seg o superiores, debe utilizarse una aguja de calibre 20 o más grande, y el lugar de punción más adecuado es una vena antecubital del antebrazo. En las venas periféricas (mano, muñeca, tobillo), se recomienda no superar una velocidad del flujo superior a 1,5 ml/seg⁸.

No deben utilizarse catéteres venosos periféricos canulados durante más de 24 h porque a menudo se asocian con flebitis, que aumenta la resistencia vascular y, como consecuencia, se incrementa el riesgo de extravasación^{1,7,8,12}. Es preferible canular una nueva vena cuando el paciente llega al servicio de radiología.

Monitorizar directamente la zona de punción por palpación durante la fase inicial de la inyección es una de las medidas preventivas más importantes para detectar la

extravasación y detener la inyección. La comunicación entre el técnico y el paciente a través de un intercomunicador debe mantenerse durante todo el examen.

La inyección automática a través de catéteres venosos centrales puede realizarse con seguridad siempre que se sigan ciertas precauciones. En primer lugar, hay que confirmar la ubicación correcta de la punta del catéter y, antes de conectar el inyector, debe inyectarse suero salino a través del catéter para comprobar que no existe ninguna resistencia a la inyección. No puede asumirse que todos los catéteres vasculares, incluyendo un catéter central de inserción periférica, pueden tolerar una inyección mecánica. Es importante consultar las recomendaciones del fabricante del catéter venoso central para comprobar que pueden emplearse inyectoros automáticos, debido al riesgo de rotura de algunos catéteres²³.

Protocolo de actuación

Las figuras 1 y 2 resumen el protocolo de actuación y los datos que recogemos en nuestro hospital cuando se produce una extravasación de medios de contraste en los tejidos blandos.

Extravasación de contraste. Recogida de datos	
Paciente	
Nombre	
Edad (años/meses)	
N.º historia clínica	
Medio de contraste	
Nombre genérico y comercial	
Volumen inyectado (ml)	
Aguja de venopunción	
Tipo y calibre	
Extravasación	
Localización	
Volumen extravasado estimado (ml)	
Signos y síntomas	
Factores de riesgo	
Comentarios	

Figura 2 Recogida de datos en una extravasación de medios de contraste intravenoso en los tejidos blandos.

Manejo de la extravasación

Cuando se sospecha la extravasación del medio de contraste, lo primero es detener la inyección y luego iniciar el protocolo de actuación (fig. 1). El primer paso consiste en retirar la vía venosa por la que se extravasó el contraste y aplicar las medidas antiedema, elevando el miembro afectado por encima del nivel del corazón. A continuación se aplican bolsas de hielo en el lugar de la extravasación, 3 veces al día durante 15-60 min. Las bolsas de hielo no deben estar en contacto directo con la piel, es necesario envolverlas en gasas o en un paño. El paso siguiente es analizar la gravedad y repercusión de la extravasación. Si los signos y síntomas que presenta el paciente sugieren una extravasación grave, debe consultarse al cirujano plástico. Cuando la extravasación es leve, debe vigilarse al paciente en el servicio de radiología durante 4 h para valorar la evolución de los hallazgos y detectar la progresión a lesiones más graves.

Recogida de datos

En la hoja de recogida de datos (fig. 2) se anotará el nombre del paciente, el número de su historia clínica, la edad y los factores de riesgo. Es importante registrar el nombre genérico y el nombre comercial del medio de contraste que se ha inyectado, el tipo y el calibre del catéter que se ha utilizado, la localización de la extravasación, y los síntomas y signos que presenta el paciente. Siempre que sea posible debe cuantificarse el volumen del contraste extravasado o una estimación teniendo en cuenta el volumen que se ha inyectado hasta el momento en que ocurrió la extravasación.

En el informe radiológico debe reflejarse la localización de la extravasación, sus consecuencias y las medidas terapéuticas que se han realizado.

Conclusiones

La extravasación de medios de contraste en radiología es una complicación poco frecuente pero muy importante por el daño potencial que puede desencadenar en los tejidos en los que se ha extravasado. Conocer los factores de riesgo, las manifestaciones de la extravasación, las medidas de prevención y el tratamiento adecuado es importante para evitar que se desarrollen complicaciones graves. La mayoría de las extravasaciones del contraste se resuelven sin secuelas con tratamiento conservador.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Autorías

1. Responsable de la integridad del estudio: FJPC, CMD
2. Concepción del estudio: FJPC, BGV, CMD
3. Diseño del estudio: FJPC, BGV
4. Obtención de los datos: no procede.
5. Análisis e interpretación de los datos: no procede.
6. Tratamiento estadístico: no procede.
7. Búsqueda bibliográfica: FJPC, BGV
8. Redacción del trabajo: FJPC, BGV
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: CMD
10. Aprobación de la versión final: FJPC, BGV, CMD

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Cohan RH, Ellis JH, Garner WL. Extravasation of radiographic contrast material: Recognition, prevention, and treatment. *Radiology*. 1996;200:593-604.
2. Federle MP, Chang PJ, Confer S, Ozgun B. Frequency and effects of extravasation of ionic and nonionic CT contrast media during rapid bolus injection. *Radiology*. 1998;206:637-40.
3. Cochran ST, Bomyea K, Sayre JW. Trends in adverse events after IV administration of contrast media. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;176:1385-8.
4. Wang CL, Cohan RH, Ellis JH, Adusumilli S, Dunnick NR. Frequency, management, and outcome of extravasation of nonionic iodinated contrast medium in 69,657 intravenous injections. *Radiology*. 2007;243:80-7.
5. Bellin MF, Jankovic JA, Tomassin I, Thomsen HS, Morcos SK, Thomsen HS, et al. Contrast medium extravasation injury: Guidelines for prevention and management. *Eur Radiol*. 2002;12:2807-12.
6. Schaverien MV, Evison D, McCulley SJ. Management of large volume CT contrast medium extravasation injury: Technical refinement and literature review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61:562-5.
7. ESUR contrast media guidelines. ESUR contrast media safety committee. [Publicada la octava versión en 2012; consultada 2 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.esur.org/guidelines/sp/index.php>
8. ACR manual on contrast media. ACR committee on drugs and contrast media. [Publicada la novena versión en 2013; consultada 2 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/Contrast-Manual>
9. Kingston RJ, Young N, Sindhusake DP, Truong M. Study of patients with intravenous contrast extravasation on CT studies, with radiology staff and ward staff cannulations. *J Med Imaging Radiol Oncol*. 2012;56:163-7.
10. Jacobs JE, Birnbaum BA, Langlotz CP. Contrast media reactions and extravasation: Relationship to intravenous injection rates. *Radiology*. 2008;209:411-6.
11. Heindel W, et al. Prospective study of access site complications of automated contrast injection with peripheral venous access in MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195:825-9.
12. Moreno CC, Pinho D, Nelson RC, Sahani DV, Jenkins M, Zabrycki M, et al. Lessons learned from 118,970 multidetector computed tomographic intravenous contrast material administrations: Impact of catheter dwell time and gauge, catheter location, rate of contrast material administration, and patient age

- and sex on volume of extravasate. *J Comput Assist Tomogr.* 2013;37:286–8.
13. Runge VM, Dickey KM, Williams NM, Peng X. Local tissue toxicity in response to extravascular extravasation of magnetic resonance contrast media. *Invest Radiol.* 2002;37:393–8.
 14. McAlister WH, Kissane JM. Comparison of soft tissue effects of conventional ionic, low osmolar ionic and nonionic iodine containing contrast material in experimental animals. *Pediatr Radiol.* 1990;20:170–4.
 15. Siström CL, Gay SB, Peffley L. Extravasation of iopamidol and iohexol during contrast-enhanced CT: Report of 28 cases. *Radiology.* 1991;180:707–10.
 16. Sbitany H, Koltz PF, Mays C, Girotto JA, Langstein HN. CT contrast extravasation in the upper extremity: Strategies for management. *Int J Surg.* 2010;8:384–6.
 17. Hao D, Ai T, Goerner F, Hu X, Runge VM, Tweedle M. MRI contrast agents: Basic chemistry and safety. *J Magn Reson Imaging.* 2012;36:1060–71.
 18. Sum W, Ridley LJ. Recognition and management of contrast media extravasation. *Australas Radiol.* 2006;50:549–52.
 19. Wilson BG. Contrast media-induced compartment syndrome. *Radiol Technol.* 2011;83:63–77.
 20. Tonolini M, Campari A, Bianco R. Extravasation of radiographic contrast media: prevention, diagnosis, and treatment. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2012;41:52–5.
 21. Vandeweyer EM, Heymans O, Deraemaeker R. Extravasation injuries and emergency suction as treatment. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:109–10.
 22. Singh J, Daftary A. Iodinated contrast media and their adverse reactions. *J Nucl Med Technol.* 2008;36:69–74.
 23. Sanelli PC, Deshmukh M, Ougorets I, Caiati R, Heier LA. Safety and feasibility of using a central venous catheter for rapid contrast injection rates. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183:1829–34.