

Guía de manejo inicial de las lesiones por extravasación

Pablo Meneses R.⁽¹⁾, Camilo Huerta M.⁽²⁾, Josefa Venegas N.⁽³⁾, Claudia Albornoz G.⁽⁴⁾, Susana Benítez S.⁽⁴⁾, Carlos Domínguez C.⁽⁴⁾, Cristián Erazo C.⁽⁴⁾, Sergio Sepúlveda P.⁽⁴⁾

⁽¹⁾*Fellow de Investigación en Cirugía Plástica, HCUCH*

⁽²⁾*Residente de Cirugía General, HCUCH*

⁽³⁾*Residente de Cirugía Plástica, HCUCH*

⁽⁴⁾*Unidad de Cirugía Plástica, HCUCH*

Fecha recepción: 4 abril 2024 | Fecha aceptación: 15 mayo 2024

ALCANCES Y OBJETIVOS DE LA GUÍA

La presente guía va dirigida a todo el personal de salud que participa en la atención clínica de pacientes hospitalizados, con énfasis en residentes de Medicina y el equipo médico y de enfermería de la Unidad de Pacientes Críticos del Hospital.

El objetivo de la guía es actualizar y reforzar los conocimientos respecto a las extravasaciones y proponer un algoritmo de manejo de las lesiones producidas por estas, de tal manera de lograr una estandarización del manejo en el ambiente intrahospitalario, disminución en su incidencia, así como un diagnóstico precoz y manejo eficaz, disminuyendo su morbilidad.

INTRODUCCIÓN

La extravasación se define como la filtración inadvertida de una solución inyectada fuera del vaso

sanguíneo, con el potencial de generar daño celular a los tejidos circundantes⁽¹⁻⁴⁾. Por otra parte, la infiltración se define como la administración extravascular inadvertida de una solución no vesicante, pudiendo generar algún grado de inflamación local o discomfort al paciente⁽⁵⁻⁷⁾. De esta manera, los agentes que pueden generar lesiones por extravasación se pueden dividir en agentes citotóxicos y no citotóxicos. Y estos a su vez se clasifican en 3 grupos, basado en el riesgo y la extensión del daño que pueden producir: vesicantes, irritantes y agentes no dañinos para los tejidos o no vesicantes^(4,8) (Figura 1).

Las lesiones por extravasación corresponden a las lesiones producidas por la fuga de soluciones intravenosas⁽²⁻⁴⁾ y pueden estar influenciadas por el tipo de droga, la técnica de infusión y otros factores relacionados con el paciente^(2,9). Es más frecuentemente reportada en unidades de cuidados intensivos, en la administración de agentes de quimio-

Figura 1. Clasificación de los agentes o sustancias extravasadas según su potencial para generar daño tisular



rapia y en la inyección de medio de contraste, y puede ocasionar lesiones cutáneas, subcutáneas e incluso afectar estructuras más profundas como músculos, nervios y tendones^(2,3,10). Las manifestaciones más frecuentes de este evento iatrogénico incluyen eritema, edema, dolor, erosión, abrasión, ardor, ulceración y necrosis de los tejidos^(4,8).

La mayoría de las extravasaciones son de diagnóstico precoz, se mantienen bien localizadas y tienen evolución favorable sin mayor intervención, pero algunos pacientes presentan lesiones severas que significan hospitalizaciones prolongadas y aumento de la morbilidad, con secuelas que pueden llegar a ser más graves que la causa inicial de hospitalización^(1,5,11).

EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia de las extravasaciones es variable según los distintos reportes y según la población observada. En la población general, la incidencia es de entre 0,1% - 0,7%, pero en poblaciones de mayor riesgo, como en pacientes recibiendo quimioterapia o en la población pediátrica, la incidencia puede aumentar hasta 0,1% - 6% y 11% - 58%, respectivamente^(1-3,5,9), aunque la incidencia real podría estar subvalorada por falta de registro⁽⁹⁾.

MECANISMO DE ACCIÓN

El agente extravasado puede generar lesión de partes blandas a través de cinco mecanismos: (1) necrosis isquémica por vasoconstrictores, (2) gradiente de presión osmótica a través la membrana celular, (3) toxicidad celular directa, (4) pH y capacidad de buffer y (5) compresión mecánica^(8,11).

a. Vasoconstrictores^(5,8,9)

Los vasopresores extravasados generan lesión de partes blandas por isquemia local inducida por vasoconstricción de venas, capilares y vasa vasorum, especialmente cuando son administrados a través de vías periféricas, ya que existe una acumulación del agente secundario a un flujo venoso más lento. La presentación clínica de estas lesiones suele ser más severa, generando necrosis con requerimiento de intervenciones reconstructivas.

b. Soluciones hiperosmóticas^(5,8,9)

El alto estrés osmótico puede generar daño proteico y de ADN, la formación de especies reactivas de oxígeno y la inducción de apoptosis. Los agentes hiperosmóticos extravasados generan un cambio del fluido desde el intracelular al espacio extracelular, lo que resulta en una disfunción de la membrana

Tabla 1. Factores de riesgo para extravasación

PACIENTE	PROCEDIMIENTO O TÉCNICA	PRODUCTOS O DROGAS
<ul style="list-style-type: none"> - Población pediátrica y geriátrica con vasos pequeños y frágiles - Pacientes en tratamiento con quimioterapia con venas endurecidas y engrosadas por punciones repetidas - Paciente con antecedentes de disección linfática, amputación mayor o con síndrome de la vena cava superior - Pacientes obesos con difícil acceso - Pacientes inquietos o con estado mental alterado - Variaciones anatómicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal no capacitado - Múltiples intentos de canulación - Infusión con presión de alto flujo - Volumen y duración de la infusión - Sitio de punción 	<ul style="list-style-type: none"> - Calibre del catéter - Tipo de catéter - La droga o solución administrada - Fijación inadecuada

celular y desregulación del volumen celular. En estos casos, la relación de presión osmótica es directamente proporcional a la severidad del daño inducido, es decir, que, a mayor presión osmótica, mayor el daño a los tejidos. Los agentes que generan daño a través de este mecanismo incluyen a las preparaciones de calcio, potasio, cloruro de sodio, fierro y nutrición parenteral.

c. Drogas citotóxicas no quimioterapéuticas^(2,8)

Algunas sustancias tienen un efecto tóxico directo sobre los tejidos, con efectos variables según la sustancia. Pueden generar daño vascular, dermatitis por contacto, degeneración del colágeno de la piel y ulceración, dependiendo del agente, por lo que se recomienda precaución al administrar sustancias citotóxicas.

d. PH y capacidad de buffer^(8,9)

La extravasación de sustancias con pH extremos tiene efectos cáusticos en los tejidos. Agentes ácidos generan vasoconstricción, edema, desprendimiento y ulceración de la piel hasta llegar a la necrosis coagulativa. Los agentes alcalinos generan disolu-

ción proteica y desnaturalización de la matriz extracelular, lo cual permite la difusión de iones de hidróxido, los que a su vez producen daño tisular y necrosis. La extensión del daño está influenciada por la duración de la exposición, así como el tipo de tejido expuesto.

e. Compresión mecánica^(8,11)

La extravasación de agentes isotónicos, de PH neutro y no citotóxicos también pueden generar lesión de tejidos mediante el síndrome compartimental, especialmente aquellos con baja tasa de absorción. El aumento de la presión intracompartimental compromete la microcirculación, generando daño a los tejidos.

FACTORES DE RIESGO

La identificación de los factores de riesgo es sumamente importante para prevenir la ocurrencia de la extravasación⁽⁷⁾. Estos se pueden clasificar en factores relacionados al paciente, al procedimiento o técnica y a los productos o drogas utilizados^(2,4,5) (Tabla 1).

TRATAMIENTO

Los pilares fundamentales del manejo son la prevención, diagnóstico precoz y medidas activas de tratamiento.

Prevención y diagnóstico precoz^(4,6,9)

- Identificar pacientes de mayor riesgo.
- Identificar y etiquetar agentes vesicantes, procurando utilizar la dilución y ritmo de administración que corresponda.
- Preferir instalación de vía periférica bajo visión ecográfica.
- En caso de existir una vía instalada, preferir una nueva vía venosa para la administración de drogas vesicantes.
- Ante la duda acerca de la técnica, repositionar la cánula.
- Usar catéter de 18 – 20F.
- Preferir sitio de punción más proximal en el brazo, evitando mano, muñeca y fosa antecubital.

Tabla 2. Kit de extravasación⁽⁴⁾

Medicamentos e insumos
- Agujas 25 G
- Jeringas de 10 cc y de 1 cc
- Gasas estériles
- Solución salina
- Agua destilada estéril
- Solución de dimetilsulfóxido 99%
- Hialuronidasa 1500 U/ml (refrigerado)
- Solución de tiosulfato sódico 25%
- Crema de hidrocortisona 1%
- Ungüento de nitroglicerina tópica 2%
- Compresas calientes y frías

Se recomienda tener un kit de extravasación al menos en las unidades de mayor riesgo de presentar extravasaciones.

- Considerar catéter venoso central ante aumento en requerimientos de DVA o requerimientos de otras drogas vesicantes.
- Utilizar la menor dosis necesaria de DVA.
- Mantenimiento y revisión regular de kit de extravasación (Tabla 2).
- Monitorización frecuente y evaluación de sintomatología referida por los pacientes.
- Educación del paciente por parte del equipo de enfermería de posibles síntomas de extravasación.
- Sociabilizar protocolos y guías con los equipos de trabajo.

Medidas activas de tratamiento

1. Medidas no farmacológicas^(4,9)
 - a. Suspender y desconectar infusión. Mantener vía venosa *in situ*.
 - b. Aspiración a través de vía no retirada
 - c. Elevación de la extremidad
 - d. Aplicación de compresas frías / calientes
 - e. Identificar y cuantificar agente.
 - f. Clasificar la severidad de la extravasación según la Tabla 3.
2. Medidas farmacológicas^(5,7,9)
 - a. Hialuronidasa: corresponde a una enzima que permite la absorción y dispersión de los agentes extravasados, mediante la hidrólisis del ácido hialurónico, un componente de la matriz extracelular. Su efecto es mayor cuando se administra precozmente (< 1 hr desde la extravasación). Su acción no es efectiva en la extravasación de vasopresores. No hay reportes en cuanto a su efecto en agentes que actúan mediante compresión mecánica, pero se recomienda su uso en esos casos. Esta se administra en concentraciones de a 15 u/ml (con dosis máxima de 150 U) divididas en

Tabla 3. Clasificación de las lesiones (adaptado y traducido desde Reynolds et al.)⁽⁵⁾

Grado	Criterio clínico**
0	Sin síntomas
1	Piel pálida Edema < 2,5 cms en cualquier dirección Frío al tacto Con o sin dolor
2	Piel pálida Edema >2,5 y < 15 cms en cualquier dirección Frío al tacto Con o sin dolor
3	Piel pálida, translúcida Edema considerable > 15 cms en cualquier dirección Frío al tacto Dolor leve a moderado Posible entumecimiento
4	Piel pálida, translúcida Piel tensa, exudativa Piel descolorada, equimótica y congestiva Edema considerable > 15 cms en cualquier dirección Edema de tejidos con fóvea profunda Compromiso circulatorio Dolor moderado a severo Infiltración de cualquier cantidad de productos sanguíneos, irritantes o vesicantes

*El grado debe ser asignado, considerando el indicador de lesión clínica más severa.

cinco dosis (0.2 ml / dosis) inyectadas subcutáneamente en la zona extravasada y también se puede administrar a través de la cánula extravasada^(5,9,12,13).

Dilución de 0.1 ml de hialuronidasa (150 u/ml) en 1 ml de cloruro de sodio 0,9% para una concentración de 15 u/ml⁹.

- b. Fentolamina: corresponde a un antagonista de los receptores α -1 adrenérgicos y es el

antídoto de elección para extravasaciones de agentes vasopresores. Mediante la vasodilatación puede disminuir el tejido isquémico y la eventual necrosis. Su efecto es más eficaz cuando se administra dentro de las primeras 12 horas de la extravasación. Se deben monitorizar a los pacientes para hipotensión y taquicardia⁽⁹⁾.

Dilución: 5-10 mgs en 10 ml de cloruro de sodio 0,9%. Administrar primera dosis a través de cánula extravasada. Repetir dosis, dividida en cinco inyecciones de 2 ml administradas en la periferia de la zona edematosa y/o blanqueada. Repetir a los 60 minutos según necesidad^(5,9).

- c. Terbutalina: agonista B_2 que genera vasodilatación. Está indicada en extravasaciones de agentes vasopresores en ausencia o falta de disponibilidad de fentolamina⁽⁹⁾.

Dilución: 1 mg de terbutalina en 10 ml de cloruro de sodio 0,9% dividida en múltiples inyecciones administradas en la región afectada⁽⁹⁾.

- d. Tiosulfato sódico: el tiosulfato sódico (TS) se utiliza más comúnmente en la extravasación de agentes citotóxicos; toxicidad por cianuro, calcifilaxis, extravasación de cisplatino y mostazas de nitrógeno⁽⁹⁾. El TS se une al calcio formando tiosulfato de calcio, más soluble que otras sales de calcio. Se administra intravenoso en dosis de 12,5 a 25 mgs, 3 veces a la semana⁽⁹⁾.

- e. Nitroglicerina tópica 2%: la nitroglicerina tópica tiene efecto vasodilatador y está indicado como terapia adyuvante a la fentolamina y terbutalina en el tratamiento de extravasaciones de vasopresores. Se debe aplicar el ungüento tópico sobre la zona comprometida cada 8 horas hasta mejoría clínica⁽⁹⁾.

- f. Sulfadiazina de plata: corresponde a un agente tópico antimicrobiano habitualmente utilizado para prevenir infecciones en pacientes

**Tabla 4. Agentes más frecuentemente reportados extravasados y sus manejos
(Adaptado y traducido desde Stefanos et al.)⁽⁹⁾**

AGENTE EXTRAVASADO	MANEJO FARMACOLÓGICO	MANEJO NO FARMACOLÓGICO
Vasopresores: Norepinefrina Epinefrina Dopamina Vasopresina Fenilefrina Azul de metileno Angiotensina II Terlipresina	Fentolamina Ungüento de nitroglicerina 2%	Compresa tibia Elevación de la extremidad IC cirugía ante sospecha de síndrome compartimental
Ácidos: Amiodarona Gentamicina Metronidazol Nicardipina Vancomicina Prometazina Doxiciclina Conivaptan Pentamidina Esmolol	Hialuronidasa	Compresas tibias Elevación de la extremidad
Álcali: Aciclovir Ganciclovir Fenitoína Fenobarbital Tiopental sódico	Hialuronidasa	Compresas tibias Elevación de la extremidad
Hiper – hipo osmolares: Medio de contraste NPT Aminofilina Cloruro de calcio 10% Gluconato de calcio Dextrosa 10% Manitol 20% SS. hipertónica Nafcilina Potasio Magnesio Arginina Ampicilina Bicarbonato de sodio Valproato sódico Sustancia que contengan propilenglicol	Hialuronidasa Nitroglicerina tópica 2% *Medio de contraste, en general, no requiere manejo farmacológico	Elevación de la extremidad Compresas frías: valproato sódico y arginina Compresas tibias: resto de agentes Medio de contraste: compresas tibias o frías y evitar aspiración
Otros agentes: Amfotericina B Hierro EV Lípidos Propofol	Hialuronidasa	Compresas frías: propofol Compresas tibias: lípidos Interconsulta a cirugía en caso de sospecha de síndrome compartimental

quemados. Se recomienda su uso en paciente con lesiones por extravasación que evolucionen con quemaduras químicas⁽⁹⁾.

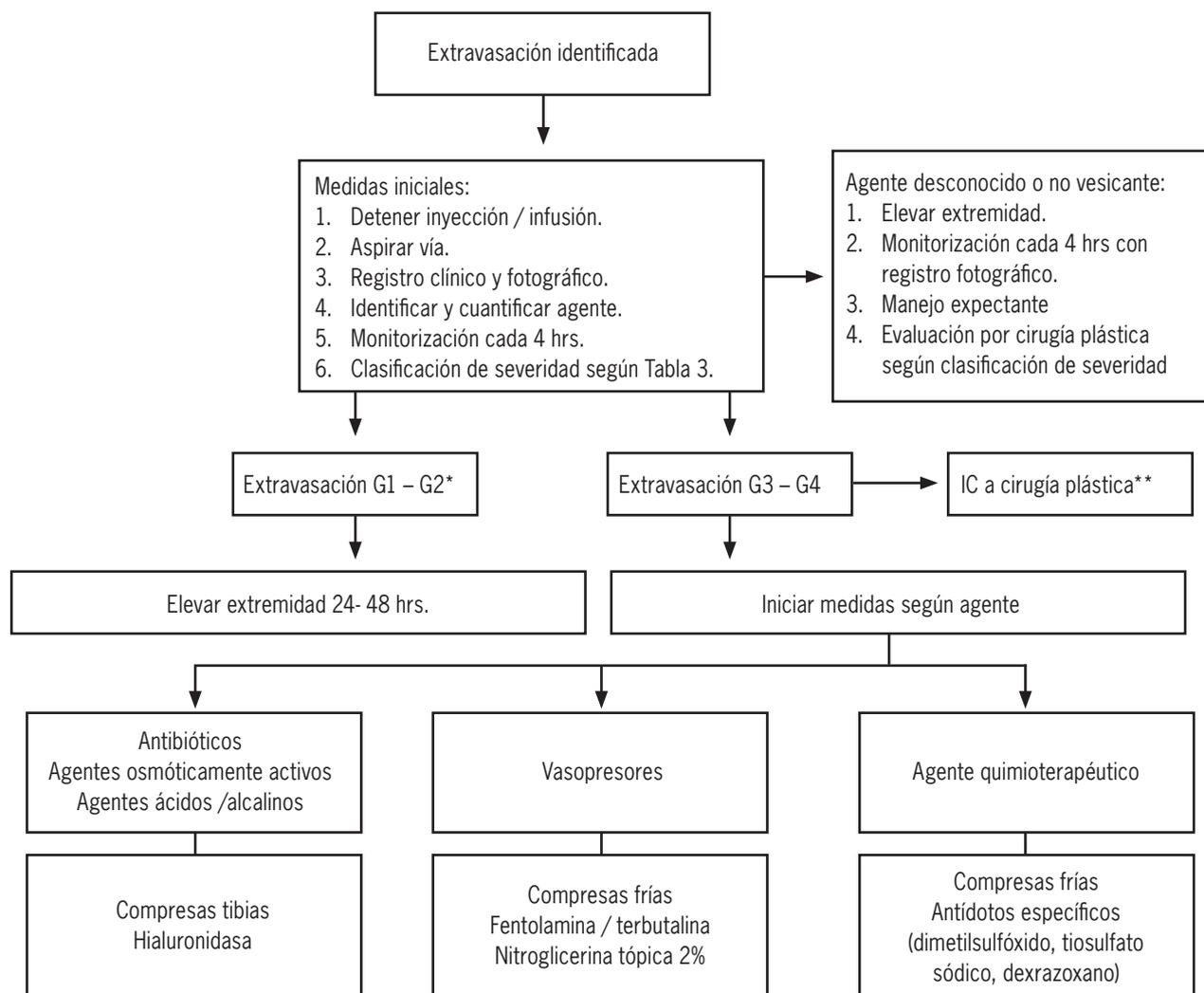
saciones desde su identificación hasta la evaluación por cirugía plástica (Figura 2).

En la Tabla 4 se presentan los agentes más frecuentemente reportados en las extravasaciones y su manejo farmacológico y no farmacológico. Además, se propone un algoritmo de manejo de las extrava-

CONCLUSIÓN

La extravasación de agentes es una complicación de la atención hospitalaria con efectos potencialmente graves. Es probable que su incidencia real

Figura 2. Algoritmo de manejo inicial de las lesiones por extravasación



* Las extravasaciones G1 - G2 no requieren evaluación por cirugía, pero ante una lesión de rápida progresión o evolución tórpida, se debe realizar la interconsulta.

** El manejo inicial se debe continuar en paralelo a la solicitud de evaluación por el equipo de Cirugía Plástica. Ante sospecha de síndrome compartimental, se debe solicitar evaluación por cirugía de urgencia a la brevedad.

esté subreportada y, por lo tanto, el manejo no estandarizado. La identificación y documentación precoz de la extravasación, junto con el conocimiento de los distintos factores de riesgo, puede disminuir la incidencia y severidad del evento. Se propone una guía clínica, junto con un algoritmo

de manejo inicial de las extravasaciones con la intención de disminuir la morbilidad asociada a la entidad, los tiempos de hospitalización y la necesidad de cirugía u otros procedimientos invasivos, finalmente disminuyendo el costo asociado a la atención en salud.

REFERENCIAS

1. Gault DT. Extravasation injuries. *Br J Plast Surg* 1993;46:91-6.
2. Vítolo F. Lesiones por extravasación. Biblioteca Virtual Noble 2010.
3. Alexander Leon. Extravasation injuries: a trivial injury often overlooked with disastrous consequences. *World J Plast Surg* 2020;9:326-30.
4. Kim JT, Park JY, Lee HJ, Cheon YJ. Guidelines for the management of extravasation. *J Educ Eval Health Prof* 2020;17:21.
5. Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy* 2014;34:617-32.
6. Maria Rosa Garrigues Sebastiá, Francisca Sánchez Rubio, Cristina García Gómez, Ana Valladolid Walsh. Guía de manejo en la extravasación de medicamentos no citostáticos. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete; 2019.
7. Le A, Patel S. Extravasation of noncytotoxic drugs: a review of the literature. *Ann Pharmacother* 2014;48:870-86.
8. Shibata Y, Taogoshi T, Matsuo H. Extravasation of noncytotoxic agents: skin injury and risk classification. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 2023;46:746-55.
9. Stefanos SS, Kiser TH, MacLaren R, Mueller SW, Reynolds PM. Management of non-cytotoxic extravasation injuries: A focused update on medications, treatment strategies, and peripheral administration of vasopressors and hypertonic saline. *Pharmacotherapy* 2023;43:321-37.
10. Andrés AM, Burgos L, López Gutiérrez JC, Encina JL, Díaz M, Rivas S *et al.* Protocolo de tratamiento de herida por extravasación. *Cir Pediatr* 2006;19:136-9.
11. Upton J, Mulliken JB, Murray JE. Major intravenous extravasation injuries. *Am J Surg* 1979;137:497-506.
12. Bailey SH, Fagien S, Rohrich RJ. Changing role of hyaluronidase in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg* 2014;133:127e-32e.
13. Dawli TB, Chatterjee A, Ridgway EB, Stotland MA. Intravenous extravasation: a comprehensive management algorithm. *Plast Reconstr Surg* 2014;134:60.

CORRESPONDENCIA

Dr. Sergio Sepúlveda Pereira
Departamento de Cirugía
Hospital Clínico Universidad de Chile
Dr. Carlos Tobar 999
Independencia, Santiago
E-mail: sepulveda.sep@gmail.com
Fono: 562 2978 8329

