



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

GRADO DE COMPROMISO POR EXTRAVASACIÓN DE MEDIOS DE
CONTRASTE INTRAVENOSO EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

DEGREE OF COMPROMISE DUE TO EXTRAVASATION OF
INTRAVENOUS CONTRAST MEDIA ON COMPUTERIZED
TOMOGRAPHY

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTOR

RODOLFO FACUNDO CHINGUEL

ASESOR

EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DE TRABAJO ACADÉMICO

ASESOR

Mg. EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-1898-2754

Fecha de aprobación: 16 de mayo de 2025

Calificación: Aprobado.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme dado vida, salud a mis padres, hermanos por todo su apoyo absoluto en este largo camino con el fin de llegar a ser un gran profesional.

A nuestros docentes por sus enseñanzas y todo el apoyo brindado durante nuestra formación.

AGRADECIMIENTOS

Soy grato con el Padre Celestial por guiarme en toda mi vida y permitirme seguir creciendo profesionalmente

A mi maestro y asesor Mg. Waynner Sánchez García y Mg.TM Eduardo Portal Murrugarra; respectivamente, por su tiempo, dedicación y enseñanza para la elaboración de la monografía.

A mis padres, hermanos por su gran ayuda, consejos y aliento en todo momento durante mi formación humana y académica.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

GRADO DE COMPROMISO POR EXTRAVASACIÓN DE MEDIOS DE
CONTRASTE INTRAVENOSO EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

DEGREE OF COMPROMISE DUE TO EXTRAVASATION OF
INTRAVENOUS CONTRAST MEDIA ON COMPUTERIZED
TOMOGRAPHY

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTOR
RODOLFO FACUNDO CHINGUEL

ASESOR
EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

LIMA – PERÚ
2025



6% Similitud estándar

2 Exclusiones →

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas ⓘ

1 Trabajos del estudiante

Universidad Nacional Abierta y

12 bloques de texto 224 palabra q coincide

2 Internet

repositorio.upch.edu.pe

3 bloques de texto 59 palabra q coincide

3 Internet

livrosdeamor.com.br

5 bloques de texto 41 palabra q coincide

4 Internet

www.coursehero.com

3 bloques de texto 31 palabra q coincide

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	28
III. CUERPO	29
IV. CONCLUSIONES	34
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
ANEXOS	

RESUMEN

La extravasación de medios de contraste intravenoso (EMCI) durante procedimientos de tomografía computarizada (TC) es un evento adverso que puede ocurrir, especialmente en pacientes de alto riesgo. **Objetivo:** Reconocer el grado de compromiso por EMCI en TC. **Tipo de estudio:** Monografía. **Metodología:** Se ha realizado una revisión y análisis bibliográfico en Elsevier, Lilacs, Google académico sobre artículos, revistas, compendios entre otros. **Descripción de hallazgos:** Del análisis de los 20 antecedentes, el 70% clasifican el grado de EMCI en TC en grado leve, moderado y severo. El 70% coincide en referenciar que los signos y síntomas más frecuentes observados en el grado leve son: dolor leve o ausente, acompañado de eritema y edema leve; en el grado moderado son: dolor de intensidad moderada, eritema moderado, edema moderado y en pocos casos y ampollas; en el grado severo son: dolor severo, presencia de úlceras en la piel y necrosis tisular. La incidencia en mujeres es de 0.24% (0.10% - 1.20%) y en hombres 0.11% (0.09% y 0.50%). En cuanto a los factores de mayor frecuencia; la condición del paciente representa el 90%, la localización del catéter el 85%, el flujo de inyección y el rango de edad el 75%, el tamaño del catéter el 60%. **Conclusión:** La mayoría de los autores emplearon una clasificación estructurada para evaluar el grado de EMCI en TC, categorizándolo en grado leve, moderado y severo. Además este trabajo contribuye la capacidad de comprensión de la EMCI en TC, por lo cual es necesario la estandarización de protocolos preventivos y de manejo, que implique un aporte práctico que promueva estrategias que focalice los riesgos específicos, con factibilidad en la atención clínica de la tomografía

Palabras claves: Extravasación, medio de contraste, tomografía computarizada, grado de compromiso.

ABSTRACT

Intravenous contrast media extravasation (ICME) during computed tomography (CT) procedures is an adverse event that can occur, especially in high-risk patients.

Objective: To recognize the degree of involvement by ICME in CT. Type of study:

Monograph. Methodology: A bibliographic review and analysis has been performed in Elsevier, Lilacs, Google Scholar on articles, journals, compendia, among others.

Description of findings: From the analysis of the 20 backgrounds, 70% classified the degree of ICME in CT as mild, moderate, and severe. 70% agreed in referencing

that the most frequent signs and symptoms observed in the mild degree are: mild or absent pain, accompanied by erythema and mild edema; in the moderate degree they

are: moderate intensity pain, moderate erythema, moderate edema and, in a few cases, blisters; in the severe degree they are: severe pain, presence of skin ulcers,

and tissue necrosis. The incidence in women is 0.24% (0.10% - 1.20%) and in men 0.11% (0.09% and 0.50%). Regarding the most frequent factors; the patient's

condition represents 90%, catheter location 85%, injection flow and age range 75%, and catheter size 60%. Conclusion: Most authors used a structured classification to

evaluate the degree of CIMD on CT, categorizing it as mild, moderate, and severe.

Furthermore, this work contributes to the understanding of CIMD on CT, which is why it is necessary to standardize preventive and management protocols, which

implies a practical contribution that promotes strategies that focus on specific risks, with feasibility in the clinical care of tomography.

Keywords: Extravasation, contrast medium, computed tomography, degree of involvement.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO TEÓRICO:

Los medios de contraste (MDC) en radiología tienen la finalidad de ayudar en un diagnóstico médico. Se pueden definir como aquellas sustancias que se introducen en el cuerpo humano (vía oral, intravenosa, intratecal, etc.), y que nos permiten resaltar las estructuras anatómicas normales y patológicas de acuerdo con las condiciones clínicas de cada paciente. Aquel MDC que logre una mayor representación de los tejidos normales o patológicos y que tenga una menor tasa de efectos adversos, puede considerarse ideal. Los MDC se pueden clasificar de acuerdo al tipo de imagen que generan, vía de administración, características fisicoquímicas (osmolaridad, osmolalidad) (1). Actualmente para el caso de tomografía computarizada (TC), los MDC ideales son los yodados no iónicos monoméricos, de baja osmolaridad (290 mOsm/kg H₂O - 860 mOsm/l), los cuales se inyectan por vía intravenosa, distribuyéndose por el sistema vascular, capilar e intersticial (2).

La extravasación de medios de contraste intravenoso (EMCI) es un evento adverso que puede ocurrir durante la realización de TC con inyección de MDC, especialmente en pacientes de alto riesgo, y que ocurren cuando la sustancia sale del sistema circulatorio (vena o arteria), propagándose por los tejidos blandos cercanos. Estos eventos tienen una prevalencia de 0,04% a 1,3%, donde pueden presentarse diversas consecuencias según su grado de compromiso, y que pueden variar en función de múltiples factores, como el volumen, la localización de la EMCI entre otros (1).

Es importante reconocer la fisiopatología de la extravasación, ya que considerando

que existe una fuga accidental de una pequeña infusión de MC sobre los tejidos ubicados en la parte subcutánea del cuerpo, por lo cual se necesita interrumpir de forma inmediata cualquier infusión al hormigueo menor, presencia de dolor, quemazón o enrojecimiento, con más prevalencia en el reconocimiento de una hinchazón (2).

En ese sentido explicar la fisiopatología de las extravasaciones, que ayude en la identificación del flujo sanguíneo que debe ser correcto donde el catéter sea permeable, ya que cuando sucede que el catéter o la cámara puedan estar obstruidas se visualiza la extracción de sangre oscura y espesa, por ende la importancia del flujo sanguíneo debe ser rápido y si se torna lento, se debe investigar la razón de ello y se abstiene de alguna infusión lo que debe realizarse es un diagnóstico con el apoyo de una radiografía (3).

Tomando en cuenta la fisiopatología de las extravasaciones implica el reconocimiento de los signos y de los síntomas que implica el cambio de la presión o de la velocidad de la infusión al momento de infundir el medicamento, la fuga en líquido del lugar de la inserción, los cambios en la sensibilidad que pueda darse alrededor o distal al sitio que puede acarrear dolor, ardor, hormigueo, hinchazón en el sitio de la vía intravenosa, que permita el largo del recorrido de la vena o por la extremidad, eritemas, induración, presencia de ampollas, palidez, ausencia o reducción del retorno capilar. Por consiguiente se necesita tener conocimiento de la evaluación de la gravedad por medio del volumen del líquido que se infundió, el tipo de medicamento, el tamaño que tiene la hinchazón, los signos de compromiso neurovascular (puede ser relleno capilar en el lugar de la extravasación, el tiempo que tomo el llenado capilar de tipo distal, presencia de pulsos distales), los signos

de síndrome compartimental y los signos de isquemia tisular inminente (4).

Asimismo detallar los mecanismos por los que ocurren y su impacto clínico que implica el agente extravasado que genera lesiones de partes blandas por medio de cinco mecanismos, los cuales describen en primer lugar la necrosis de tipo isquémica por vaso-constrictores, en segundo lugar por gradiente de presión osmótica por medio de la membrana celular, en tercer lugar por toxicidad celular de tipo directa, en cuarto lugar por el Ph y la capacidad de buffer y en quinto lugar por la compresión mecánica que pueda desarrollar el paciente (5).

Los vaso-constrictores extravasado que generan la lesión de partes blandas por isquemia local que se induce por vasoconstricción de venas, capilares y vasa vasorum en el caso de ser administrados por medio de vías periféricas por la acumulación de un agente a un flujo venoso más lento, por lo cual presenta clínicamente lesiones más severas que generan necrosis con necesidad de requerir intervenciones reconstructivas (5).

Respecto las soluciones hiperosmóticas, hacen referencia al estrés osmótico elevado puede provocar daños en las proteínas y en el ADN, así como la generación de especies reactivas de oxígeno y la activación de la apoptosis. Los agentes hiperosmóticos que se filtran provocan un desplazamiento del líquido desde el interior celular hacia el espacio extracelular, lo que conlleva a una disfunción de la membrana celular y a una desregulación del volumen celular. En estas circunstancias, la relación de presión osmótica es directamente proporcional a la gravedad del daño causado; es decir, a mayor presión osmótica, mayor será el daño en los tejidos. Los agentes responsables de este tipo de daño incluyen preparaciones de calcio, potasio, cloruro de sodio, hierro y nutrición de tipo parenteral (6).

En cuanto a las drogas citotóxicas que no son quimioterapéuticas, se presenta ciertas sustancias ejercen un efecto tóxico directo sobre los tejidos, presentando efectos que varían según la sustancia en cuestión. Estas pueden provocar daño vascular, dermatitis de contacto, degeneración del colágeno cutáneo y ulceraciones, dependiendo del agente involucrado, por lo que se aconseja tener precaución al administrar sustancias citotóxicas (7).

Por su parte, el Ph y la capacidad del buffer, hace referencia que, la extravasación de sustancias con pH extremos provoca efectos cáusticos en los tejidos. Los agentes ácidos inducen vasoconstricción, edema, desprendimiento y ulceración de la piel, pudiendo llegar a causar necrosis coagulativa. Por otro lado, los agentes alcalinos provocan disolución proteica y desnaturalización de la matriz extracelular, facilitando la difusión de iones de hidróxido, que a su vez generan daño tisular y necrosis. La magnitud del daño depende de la duración de la exposición y del tipo de tejido afectado (6,7).

En cuanto a la compresión mecánica, la fuga de soluciones isotónicas, con un pH neutro y sin citotoxicidad, puede provocar daño en los tejidos a través del síndrome compartimental, particularmente en aquellos con una baja tasa de absorción. El incremento de la presión intracompartimental afecta la microcirculación, causando lesiones en los tejidos (8).

Grados de Extravasación

Los grados o clasificación de severidad de la EMCI más actual está en función de los signos y síntomas asociados, los cuales pueden variar de acuerdo con la

sensibilidad del paciente. Se considera una EMC de grado leve cuando los signos y síntomas están ausentes, o existe dolor leve, eritema leve, edema leve. Se considera una EMC de grado moderado cuando los signos y síntomas están presentes, y existe dolor marcado, eritema moderado, edema marcado, ampollas. Se considera una EMC de grado severo cuando los signos y síntomas están presentes, el edema y dolor empeoran y pasadas entre 2 y 4 horas, incrementan las ampollas pasadas entre 2 y 4 horas, formación de úlceras, o necrosis de partes blandas. Cabe resaltar que para los grados leve y moderado de EMC en promedio el tiempo de duración de los signos y síntomas son menores de dos semanas y no existe secuela a largo plazo; para el grado severo de EMC, el promedio el tiempo de duración de los signos y síntomas es mayor de dos semanas y si existe secuela a largo plazo (9).

Tratamiento

El tratamiento de la EMCI de acuerdo con el grado de severidad puede ser conservador o invasivo.

Con respecto al tratamiento conservador incluye medidas básicas como detenerla inyección del MDC, levantar el miembro superior por encima de la posición del corazón, colocar compresas frías en la zona de la EMCI (4 veces cada 15 minutos, con un intervalo 8 horas, por 3 días o hasta que no existan síntomas), brindar analgésicos al paciente, • colocar antiinflamatorios no esteroideos en crema con la finalidad de reducir el dolor, supervisar la evolución del paciente(10).

- Con respecto al tratamiento invasivo se considera la aspiración con jeringa con varias punciones; no obstante no existe evidencia científica evidencia que pueda

demostrar la utilidad de esta técnica (4). En estos casos severos se debetener en cuenta un adecuado manejo por parte del médico radiólogo y referir al área correspondiente para que pueda valorar el tratamiento quirúrgicamente de la EMCI para reducir complicaciones posteriores como la necrosis tisular. La guía del American College of Radiology (ACR) brinda los siguientes ítems para para presumir EMCI severa: Incremento del dolor y edema en la zona afectada, generación de ampollas o úlceras en la zona afectada, incremento del tiempo de llenado capilar distal, sensibilidad y dificultad de movimiento en el miembro superior afectado (11):

Incidencia de la EMCI según factores asociados

Las EMCI se encuentran dentro de las complicaciones que más se presentan si se habla de inyecciones intravenosas de MDC en el área de TC. No obstante, existe una incidencia baja, ocurriendo en un rango aproximados del 0,1 a 0,9% de todos los pacientes que se realizan TC con MDC (12).

La incidencia de EMCI intravenoso en TC debido a múltiples factores que se detallan a continuación:

- Según el género del paciente, donde la mayor frecuencia la presenta el sexo femenino con respecto al sexo masculino. No existe evidencia significativa; sin embargo, algunas publicaciones sugieren que esto se debe a la diferencia estructural y elástica de los vasos sanguíneos de ambos sexos (13).
- Según la edad del paciente, donde los pacientes adultos mayores son más

proclives a estos eventos, probablemente por los envejecimiento y labilidad dela piel y los vasos sanguíneos, así como también por la presencia de comorbilidades que aumentan el riesgo (9).

- Según la localización de la EMCI, siendo más frecuente en las regiones anatómicas de tejidos blandos con escaza capacidad para soportar la presión de inyección del MDC (mano, muñeca, antebrazo, pie) (14).
- Según el tamaño de catéter, existiendo una mayor frecuencia de EMCI cuandose utilizan catéteres de pequeño calibre (22 gauge), con respecto a aquellos de mayor calibre (11).
- Según el tipo de inyección del MDC; teniendo en cuenta que algunos estudios han demostrado que el uso de inyector automático ha incrementado significativamente el riesgo de EMCI en comparación con la administración manual de MDC (15).
- Según el flujo de inyección y temperatura del MDC, teniendo en cuenta que un flujo de inyección elevado hace que la velocidad y presión de inyección incrementan el riesgo de EMCI; sumado a esto, si la temperatura del MDC noes adecuada (menor a la 37°C), esto genera mayor viscosidad del fluido, produciéndose una mayor presión de inyección; lo que finalmente se traduce en un incremento multiplicado del riesgo de EMCI (15).
- Según el tipo de paciente, teniendo en cuenta que las EMCI son más frecuentes en aquellos pacientes que tienen dificultad para comunicarse efectivamente, como los adultos mayores, lactantes, niños, pacientes con alteraciones de la conciencia, etc. (11).

Guías y Protocolos sobre extravasación

Según el Colegio Americano de Radiología (11), las EMCI son poco comunes, siendo importante abordarlos oportunamente para evitar complicaciones. La evaluación clínica debe basarse en los síntomas del paciente en vez de establecer un valor absoluto de volumen y localización. Además, describen a las EMCI como leve, moderada y severa. EMCI leve: Los síntomas son mínimos o inexistentes. EMCI moderado: Son más notorios con presencia de dolor intenso, enrojecimiento y edema considerable, con formación de ampollas). EMCI severo: Síntomas más graves, dolor incrementado y edema, presencia de ampollas con posible presencia de necrosis tisular. Para los casos leves y moderados se considera un enfoque conservador, mientras que una posible una intervención quirúrgica estaría contemplada para los casos severos. En relación con los factores de riesgo, existe una incidencia del 1.2% en el sexo femenino y del 0.1% en el sexo masculino. Si bien la edad no aparenta ser un factor asociado, se presentan otros factores de riesgo tales como la inyección en venas en el dorso de la mano, catéteres de pequeño calibre (22 gauge), uso de inyectores automáticos, flujos de inyección altos, no precalentamiento del MDC a 37°C, hospitalización del paciente, y pacientes con dificultades de comunicación, como en ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia.

Según los aportes de la European Society of Urogenital Radiology (Sociedad Europea de Radiología Urogenital) enfoca los protocolos para describir la fisiopatología, además del diagnóstico y los factores vinculados al riesgo, el tratamiento empleado en la extravasación de medios de contrasten en los cuales se

recomienda la implementación de un protocolo y directivas basadas en puntos clave como las pautas para la gestión y prevención de la extravasación tomando en cuenta las nuevas investigaciones y la evolución de las prácticas laborales, estas revisiones tienen como objetivo modernizar las directrices existentes. Los puntos de revisión de esta institución destacaron aspectos como: el riesgo de extravasación está relacionado con la técnica de exploración y los factores de riesgo del paciente. El diagnóstico es principalmente clínico y los resultados suelen ser mayormente positivos. La decisión de derivar a cirugía debe fundamentarse en la gravedad clínica y no en la cantidad de medio extravasado (12).

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Extravasación

La extravasación se define como la liberación involuntaria de un medicamento o citostático hacia los espacios perivascular y subcutáneo durante su administración por vía intravenosa; esta complicación puede originarse por diversas razones, incluyendo factores intrínsecos del vaso sanguíneo o el desplazamiento de la cánula fuera de la vena, la aparición de síntomas como prurito, ardor, enrojecimiento o palidez en la piel circundante al sitio de acceso intravenoso, así como hinchazón, variaciones en la temperatura de la piel o dolor, sugiere la posibilidad de una extravasación (3).

Clasificación de extravasación

Se clasifica según el tipo de agresión tisular de los citostáticos a la producción de extravasación clasificados en primer lugar en vesicantes o generalmente asociados

a la necrosis cuando ya estuvo extravasado, en segundo lugar irritantes o causantes por irritación de tipo local, en tercer lugar no agresivos o como agentes frecuentes que no alteran ni causan problemas cuando se puede extravasar (4).

Complicaciones de extravasación

Se le denomina complicaciones a las secuelas que pueden traer los procesos de extravasaciones como el síndrome compartimental, el desprendimiento a nivel de piel y la aparición de necrosis (5).

Extravasación de medio de contraste intravenoso (EMCI)

Administración involuntaria del MDC en el tejido sano circundante a un vaso al cual se tenía como objetivo de la aplicación (3).

Factores de riesgo de extravasación

Los factores de riesgo conocidos en las extravasaciones son los pacientes pediátricos y geriátricos con vasos muy pequeños y frágiles, pacientes con tratamiento de quimioterapia y tenga venas endurecidas o engrosadas por punciones frecuentes, pacientes con antecedentes de disección linfática, pacientes obesos, personal no capacitados, frecuentes intentos de canulación, infusión con presión de alto flujo, volumen y duración de las infusiones, sitio de punción (13).

Grado de compromiso de extravasación

Existen 5 clasificaciones del grado de compromiso de extravasaciones: en primer lugar sin síntomas o grado 1, en segundo lugar un eritema con síntomas asociados a un edema, con dolor, con induración y flebitis o grado 2, en tercer lugar una ulceración o necrosis, con daño tisular grave e intervención operatoria indicada o grado 3, en cuarto lugar las consecuencias mortales, urgentes y con intervención inmediata indicada o grado 4 y en quinto lugar la muerte o grado 5 (14).

Tomografía computarizada (TC)

Es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza rayos X, con la que se pueden obtener imágenes tridimensionales de cualquier región anatómica, y que se utiliza en distintas especialidades de la medicina para el diagnóstico y seguimiento de distintas patologías como por ejemplo en oncología, neurología, cardiología, cardiología, traumatología, entre otras (16).

Medio de Contraste (MDC)

Son sustancias que se introducen en el cuerpo humano, que nos permiten resaltar las estructuras anatómicas normales y patológicas de acuerdo con las condiciones clínicas de cada paciente (1).

Medio de Contraste Intravenoso

Se define como la salida de tipo accidental de una buena cantidad de volumen y que es variable en dichas soluciones, desde el compartimento intra vascular dirigido a los tejidos, los compartimentos de partes blandas adyacentes (14).

Medio de contraste en TC

Medios de contraste líquido cuya composición fundamental se basa en el yodados, son no iónicos monoméricos, de baja osmolaridad (290 mOsm/kg H₂O - 860 mOsm/l)), y que se inyectan por vía intravenosa, distribuyéndose por el sistema vascular, capilar e intersticial (2).

1.2. JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad, la TC con contraste es uno de los exámenes de ayuda al diagnóstico más común, pues permite la estadificación y el tratamiento de diversas enfermedades. No obstante, este incremento en cuanto a su necesidad y utilización tiene relación directa con el incremento con las EMCI, las cuales pueden tener ser leves, moderadas o severas (pudiendo llegar a tener consecuencias graves) (3).

La presente monografía es importante, pues presenta información actualizada del grado de compromiso por EMCI en TC y se justifica por las siguientes razones: La EMCI es una complicación que puede ocurrir en cualquier procedimiento de TC, pudiendo llegar a tener consecuencias graves, por lo que es relevante comprender el grado de compromiso y sus implicancias para así poder prevenir y manejar adecuadamente este tipo de situaciones. Esta revisión exhaustiva acerca del tema nos permite tener información sintetizada y actualizada llenando posibles lagunas en el conocimiento existente. Además, puede servir como guía para los profesionales tecnólogos médicos que realizan exámenes de TC con MDC y que nos están exentos de tener a casos de EMCI; por lo que el conocimiento claro de los distintos grados de compromiso y sus implicaciones clínicas permitirá a mejorarla detección oportuna, manejo adecuado y prevención de las EMCI. Finalmente, la seguridad del paciente es siempre una prioridad, por lo que un mayor entendimiento del grado de compromiso por EMCI en TC puede generar la implementación de estrategias o protocolos de prevención y manejo de este tipo de eventos de una manera más efectiva, contribuyendo de esta manera en la optimización de la seguridad y el bienestar de los pacientes que acuden a los servicios de TC.

1.3. ANTECEDENTES:

Según Jiménez et al. (9), las EMCI son eventos poco frecuentes; sin embargo, consideran que es muy importante abordar correctamente el tema con la finalidad de reducir las posibles complicaciones a largo plazo. También mencionan que las EMCI se clasifican en leve, moderada o severa. En una EMCI leve, se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema). En una EMCI moderada, los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas). En una EMCI severa, los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia de 0.19% en mujeres y 0.14% en hombres. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, cuando el MDC no se precalienta a 37°C, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Roditi et al. (12), destacan la evidencia actual sobre la EMCI, su gestión y las limitaciones. No obstante, evidencian que las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema),

moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia de 0.23% en mujeres y 0.20% en hombres. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, cuando el MDC no se precalienta a 37°C, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Según Heshmatzadehet al. (15), existe un aumento en las EMCI en base a yodo. Las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una

incidencia de 0.14% en mujeres y 0.09% en hombres. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados (mayor a 4.5 ml/seg), en pacientes hospitalizados (0.29%), y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Según Osorio et al. (18), la EMCI es una complicación poco frecuente pero grave. La prevención y el tratamiento son importantes, primordialmente para el personal que labora en el área de TC. Las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia general de 1.2 %. Además, la tasa de EMCI es más frecuente cuando se utilizan venas del dorso de la mano, y llega a incrementarse hasta 6.5% en pacientes oncológicos.

Según Mendiola et al. (19), la EMCI durante procedimientos de TC es poco común pero puede provocar complicaciones graves, primordialmente si afecta la mano y resulta en el síndrome compartimental, donde se recomienda una fasciotomía dorsal

dentro de las primeras 6 horas para evitar complicaciones neurovasculares y la pérdida funcional. Por otro lado, mencionan que las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia general de 0.25 y el 0.9 %. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Varela et al. (20), destacan que la EMCI en TC es una complicación poco frecuente que generalmente presenta curso favorable, puede llegar a ser grave. Las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto

a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia baja del 0,1% y el 0,9% de todos los pacientes que se realizan una TC. También, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Pacheco et al. (21), la EMCI en TC, aunque poco común, es importante debido al daño potencial a los pacientes, por lo que es necesario conocer los factores de riesgo, síntomas, medidas preventivas y tratamiento adecuado para evitar complicaciones graves. Las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema másvisibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves(incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo,mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociadoa las EMCI, existe una incidencia de 0,1% al 1,2%. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorsode la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, en pacientes

hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Sakellariou et al. (22), respaldan la importancia de controlar varios parámetros de la inyección de MDC para evitar complicaciones. Mencionan que las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia es baja entre el 0,1 y el 0,9%. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utilizan flujos de inyección elevados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Barrera et al. (23), destacan que el uso de inyectores automáticos de MDC está asociado con una baja tasa de EMCI, y que si se si tienen relación caudal y presión elevada al momento de inyección. Los pacientes que experimentaron EMCI en base a iodo no sufrieron lesiones importantes a largo plazo tras un manejo conservador, lo que resultó en la resolución completa de los síntomas en todos los casos. No obstante, evidencian que las EMCI se clasifican en leve si se tiene ausencia de

síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado a las EMCI, existe una incidencia entre el 0,1 y el 0,9% s. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Conner et al. (24), afirman que es crucial identificar tempranamente a aquellos pacientes con alto riesgo y poder aplicar medidas preventivas para disminuir las EMCI. Se consideran EMCI leves si se tiene ausencia de síntomas o solo molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), EMCI moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y EMCI severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular). Las dos primeras sugieren tratamiento conservador y no presentan afectación a largo plazo, mientras que la tercera sugiere evaluación y/o intervención por especialistas de cirugía, con afectación a largo plazo. Con respecto a los factores de riesgo asociado

a las EMCI, existe una incidencia de 0.25% en mujeres y 0.09% en hombres. Además, la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorso de la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección elevados, cuando el MDC no se precalienta a 37°C, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Ding et al.(25), consideran que las EMCI no son muy frecuentes, pero pueden tener un impacto clínico significativo. Es crucial comprender sus posibles consecuencias clínicas en función de si es EMCI leve (ausencia de síntomas o solo molestias leves como dolor leve, enrojecimiento o edema), moderado (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas) o severo (síntomas son más graves como incremento del dolor y del edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular); teniendo en cuenta que las dos primeras requieren tratamiento conservador y tienen pronta recuperación, mientras que la tercera requiere evaluación exhaustiva y posible intervención invasiva, con recuperación lenta. Mencionan además que, existe una incidencia preponderante en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino (0.5% y 0.3% respectivamente), y que los pacientes mayores de 50 años son más proclives a sufrir este evento, mayor número de casos cuando se utilizan venas del dorso de la mano cuando se utilizan de catéteres de bajo calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático con flujos de inyección elevados. Finalmente describen que son más propensos los pacientes hospitalizados y aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los

ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Según Ko et al.(26), describen que la incidencia de EMCI de gran volumen es muy baja y que los protocolos de inyección bien llevados contribuyen a buenos resultados evitando este tipo de eventos; Los síntomas más graves pueden ser hinchazón, dolor, formación de ampollas en la piel y necrosis cutánea; no existiendo significancia de tasa de EMCI asociada a la edad de los pacientes. Con respecto al tipo de inyección, la incidencia con inyección manual alcanzó 0,03%, y del 0,045% con inyector automático.

Según el Colegio Americano de Radiología (11), las EMCI son poco comunes, siendo importante abordarlos oportunamente para evitar complicaciones. La evaluación clínica debe basarse en los síntomas del paciente en vez de establecer un valor absoluto de volumen y localización. Además, describen a las EMCI como leve, moderada y severa. EMCI leve: Los síntomas son mínimos o inexistentes. EMCI moderado: Son más notorios con presencia de dolor intenso, enrojecimiento y edema considerable, con formación de ampollas). EMCI severo: Síntomas más graves, dolor incrementado y edema, presencia de ampollas con posible presencia de necrosis tisular. Para los casos leves y moderados se considera un enfoque conservador, mientras que una posible una intervención quirúrgica estaría contemplada para los casos severos. En relación con los factores de riesgo, existe una incidencia del 1.2% en el sexo femenino y del 0.1% en el sexo masculino. Si bien la edad no aparenta ser un factor asociado, se presentan otros factores de riesgo tales como la inyección en venas en el dorso de la mano, catéteres de pequeño calibre (22 gauge), uso de inyectores automáticos, flujos de inyección altos, no precalentamiento del MDC a 37°C, hospitalización del paciente, y pacientes con

dificultades de comunicación, como en ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia.

Dykes et al. (27) postulan que, a pesar de la rareza de las EMCI, es relevante abordar este tema adecuadamente con la finalidad de evitar posibles complicaciones. Además, consideran la nomenclatura de EMCI leve, moderada y severa. Su incidencia general es del 0.21%; donde, la EMCI leve presenta mínima presencia de síntomas (dolor leve, enrojecimiento o edema), representando el 94.6%. Por otro lado, en las EMCI moderadas, los síntomas son más visibles (dolor marcado, enrojecimiento y edema más evidentes, con probable formación de ampollas), representando el 4.7%. Las EMCI severas presentan síntomas más graves (incremento progresivo del dolor y del edema, presencia de ampollas extensas, y eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular), constituyendo el 0.8%. Destacan además, que los las EMCI leves y moderadas requieren un enfoque conservador y no se traducen en problemas a largo plazo, pero los casos severos sugieren evaluación y/o intervención quirúrgica, con posibles problemas a largo plazo. También, no se recomienda la utilización de un nivel de volumen específico para definir la derivación a cirugías o para un manejo más agresivo. Finalmente, consideran que no existe diferencia significativa en relación al género, la edad, el calibre del catéter y su localización; más por el contrario, si existe relación con la utilización de inyectoros automáticos con flujos de inyección elevados, la hospitalización del paciente, y la capacidad de comunicación efectiva, como en el caso de ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia.

Según Sonis et al. (28), las EMCI son eventos poco frecuentes, los cuales requieren una atención meticulosa para aminorar las potenciales complicaciones en el tiempo. Mencionan que es muy importante el seguimiento cuidadoso de las EMCI después del suceso, debido a que los síntomas pueden ir desde dolor o hinchazón progresiva hasta cambios en la perfusión tisular, alteraciones sensoriales en la extremidad afectada, y llegar a la formación de ampollas o úlceras en la zona. Un gran porcentaje de las EMCI pueden ser manejadas conservadoramente, sin requerir intervención quirúrgica. En cuanto a los factores de riesgo asociados a las EMCI, mencionan una incidencia del 1.2% en mujeres y del 0.2% en hombres, la tasa de EMCI es mayor en pacientes mayores de 50 años, así como en aquellos en los que se inyectó en venas del dorso de la mano, donde se usó catéteres de pequeño calibre (22 gauge), inyectoras automatizadas con flujos de inyección altos, donde no existe precalentamiento del MDC. De igual modo, nos mencionan una mayor predisposición en pacientes provenientes de hospitalización, en aquellos pacientes con dificultades para comunicarse (como ancianos, lactantes, niños, o pacientes con alteraciones de la conciencia).

Stowell et al. (29), afirman que las EMCI son eventos poco vistos; no obstante, se considera primordial abordarlos adecuadamente y así reducir las posibles complicaciones. Aunque no se menciona específicamente algún dato sobre la gravedad de las EMCI, se brinda información acerca de una incidencia general del 0.34%. Se resalta que la probabilidad de EMCI es mayor cuando se utilizan venas de la mano, pero no se corrobora una relación significativa cuando se emplean catéteres de pequeño calibre (22 gauge).

Roditi et al. (12) señalan que las EMCI son eventos escasos; no obstante, resaltan

la importancia de actuar de manera adecuada con la finalidad de mitigar las posibles complicaciones en el tiempo. En las EMCI leves, se evidencia la ausencia de síntomas o molestias leves, dolor ligero, enrojecimiento o edema. En las EMCI moderadas, los síntomas son más notorios, existiendo dolor marcado, enrojecimiento y edema más extensos, con formación de ampollas. En las EMCI severas, los síntomas son más graves, con aumento del dolor y del edema, ampollas extensas, y formación de úlceras o necrosis tisular. Las EMCI leve y moderada sugieren un enfoque conservador y no se traducen en afectaciones a largo plazo, mientras que la EMCI severa necesita de una evaluación y/o intervención quirúrgica, con probables repercusiones a largo plazo. En relación con los factores de riesgo, se menciona una incidencia del 0.1% en el sexo femenino y del 0.09% en el sexo masculino. Además, existe una mayor frecuencia en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas de la mano, catéteres de pequeño calibre (22 gauge), inyectores automáticos, con flujos de inyección altos, o en casos donde el MDC no sea precalentado a temperatura corporal. Asimismo, se muestra un mayor riesgo en pacientes hospitalizados y en aquellos con dificultades para comunicarse correctamente, como ancianos, lactantes, niños, o pacientes con alteraciones de la conciencia.

Según Heshmatzadeh et al. (15), indican que las EMCI son sucesos infrecuentes; pero que tienen que ser abordados adecuadamente para prevenir las posibles complicaciones. Además, mencionan que en las EMCI leves haya ausencia de síntomas o la presencia de molestias menores (leve, enrojecimiento o edema). En las EMCI moderadas, los síntomas son más notables (dolor marcado, enrojecimiento y edema más marcados, con probable presencia de ampollas). En

las EMCI severas, los síntomas son más graves (aumento progresivo del dolor y del edema, presencia de ampollas más grandes y, casualmente, úlceras o necrosis tisular. Destacan que las EMCI leve y severo ameritan un enfoque conservador, mientras que la EMCI severa requiere de evaluación por especialistas en cirugía. Existe una incidencia del 0.64% en mujeres y del 0.33% en hombres. Además, la EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se inyecta en venas del dorso de la mano, con catéteres de pequeño calibre (22 gauge), inyectoros automáticos, flujos de inyección altos o con el MDC sin calentar. Asimismo, se menciona una mayor probabilidad de EMCI en pacientes hospitalizados, en pacientes con dificultades con la comunicación efectiva (como ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia).

Mandlik et al. (10), las EMCI son poco comunes en los servicios de TC; no obstante, es importante tenerlo en cuenta para evitar complicaciones posteriores. Se evidencia que las EMCI leves, constan de síntomas o molestias ligeras (dolor leve, enrojecimiento o edema). En las EMCI moderadas, presentan mayor dolor, rubor y edema considerables, con algunas ampollas. Las EMCI severas, presentan aumento incrementado del dolor y del edema, ampollas más extensas presentes y, generalmente, úlceras o necrosis tisular. Se ha notado una incidencia del 0.15% en mujeres y del 0.11% en hombres. Además, mencionan que la utilización de flujos de inyección altos no tiene relación significativa con las EMCI.

Según Raveendran et al. (16), las EMCI son eventos infrecuentes; empero, es crucial estar informados acerca de este tema para disminuir posibles complicaciones. En una EMCI leve, se puede vislumbrar dolor leve, enrojecimiento o edema. En una EMCI moderada, se puede observar dolor regularmente intenso, enrojecimiento y

edema más pronunciados, con probabilidad de aparición de ampollas. En cuanto a las EMCI severas, se nota un aumento del dolor y del edema progresivamente, con existencia de extensas ampollas extensas, presencia de úlceras o necrosis tisular. Las EMCI leves y moderadas suelen tratarse de manera conservadora, mientras que en los casos severos requieren evaluación especializada en cirugía. Nos comparten que existe una incidencia del 0.9% en mujeres y del 0.5% en hombres. Además, se ha evidenciado un incremento del riesgo cuando se inyecta en venas del dorso de la mano, con inyectoras automáticas a flujos de inyección altos, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que tienen dificultades para comunicarse, como ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia.

1.4. PROBLEMÁTICA:

En los centros de salud donde se cuenta con TC, son muy frecuentes las solicitudes médicas de TC con inyección de MDC; y en ese contexto, la EMCI representa un riesgo potencial para la seguridad del paciente. Sin embargo, la ausencia de la estandarización de protocolos y capacitación continua para tecnólogos médicos en radiología puede conducir a negligencias por falta de conocimiento preventivo, reconocimientos inadecuados de EMCI y un manejo inadecuado en caso de ocurrencia de extravasaciones. Esta deficiencia de conocimiento no solo podría afectar la seguridad y el bienestar de los pacientes sometidos a estos procedimientos, sino también la imagen y credibilidad de las instituciones. Es claro que no existe un enfoque unificado y protocolos estandarizados para la prevención,

identificación y manejo de la EMCI, lo que conlleva hacia manejos heterogéneos y decisiones clínicas no tan óptimas, lo que finalmente puede incrementar el riesgo de complicaciones y daños para los pacientes (2).

Por lo tanto, consideramos es fundamental abordar esta problemática mediante la revisión de literatura actualizada para poder establecer una nomenclatura consensuada de las EMCI, identificar cuáles son sus signos y síntomas, os factores de riesgo asociados, etc. Para lo cual nos hacemos la siguiente pregunta: ¿Cuál es el grado de compromiso por EMCI en TC?

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Reconocer el grado de compromiso por extravasación de medios de contraste intravenoso en tomografía computarizada y la necesidad de protocolos estandarizados de prevención y manejo adaptados a los factores de riesgo.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Describir los signos y síntomas de cada grado de extravasación de medios de contraste intravenoso en tomografía computarizada para facilitar su identificación y manejo clínico.
- Identificar la incidencia de la extravasación de medios de contraste intravenoso en tomografía computarizada en distintos grupos poblacionales para identificar patrones de riesgo específico.
- Identificar los factores más frecuentes asociados a la extravasación de medios de contraste intravenoso en tomografía computarizada y proponer recomendaciones preventivas en función de estos factores.
- Revisión de protocolos actuales para el manejo de la extravasación en tomografía computarizada enfocado a la estandarización de áreas para la mejora en la atención clínica.

III. CUERPO

3.1. DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS:

Luego de un análisis minucioso de todos los artículos relacionados al tema, se resalta que el 70% de ellos reconocen y clasifican el grado de compromiso relacionado con la EMCI en TC. Este porcentaje significativo indica que para la mayoría de los autores existe una clasificación estructurada para evaluar el grado EMCI, dividiéndola en categorías leve, moderada y severa. Por otro lado, el 30% restante de la evidencia revisada no menciona o referencia alguna clasificación específica del grado de EMCI, o simplemente no abordan de manera explícita este aspecto dentro de su análisis. (Gráfico 1)

A comparación de lo encontrado por Jimenez et al. (9) que hace referencia al grado de EMCI con incidencia de 0.19% en mujeres y 0.14% en varones, además describe que pacientes con más de 50 años son los más frecuentes. Similar con lo abordado con Roditi et al. (12), quien haya una incidencia en mujeres con 0.23% mientras que en varones con 0.20% y coincide que la frecuencia se da en pacientes con mayores de 50 años.

Con respecto a los signos y síntomas relacionados a la EMCI en TC, se verificó que el 70% de la evidencia científica revisada coincide en referenciar los signos y síntomas más frecuentes observados en los diferentes grados de EMCI mencionados en el párrafo anterior. En cuanto a la EMCI de grado leve, los signos y síntomas que comúnmente suelen presentarse son: Dolor leve o ausente, acompañado de eritema y edema leve. En el caso de la EMCI de grado moderado, los signos y síntomas más frecuentes son: Dolor de intensidad moderada, eritema moderado, edema moderado y, en pocos casos la aparición de ampollas en el área afectada. Finalmente, la EMCI

de grado severo evidencia signos y síntomas más graves como: Dolor severo, presencia de úlceras en la piel y, en los casos complicados, necrosis tisular. Es importante notar que el 30% restante de la evidencia científica analizada no menciona algo al respecto. (Gráfico 2)

A comparación con lo estudiado por Heshmatzadehet al. (15), que expusieron sobre los síntomas y las molestias leves (dolor leve, enrojecimiento o edema), moderada cuando los síntomas son más notorios (dolor marcado, enrojecimiento y edema más visibles, con presencia de ampollas), y severa cuando los síntomas son más graves (incremento del dolor y de edema con el tiempo, presencia de ampollas más extensa, y en eventualmente, formación de úlceras o necrosis tisular); además detalla la incidencia de 0.14% en mujeres y 0.09% en varones y con mayor recurrencia en personas mayores a 50 años.

A diferencia de lo indagado por Osorio et al. (18), quienes detallaron una incidencia general de 1.2 % sobre síntomas y signos de los pacientes, que mencionaron la tasa de EMCI es más frecuente cuando se utilizan venas del dorso de la mano, y llega a incrementarse hasta 6.5% en pacientes oncológicos.

En relación con la incidencia de la EMCI en los estudios de TC, se puede notar que, que existe una diferencia notable entre el sexo masculino y femenino. Las mujeres presentan la mayor tasa de incidencia, alcanzando un valor promedio de 0.24%, con un rango que varía entre 0.10% y 1.20%. Por otro lado, los hombres evidencian una incidencia menor, con un valor promedio de 0.11%, y un rango que está entre 0.09% y 0.50%. Estos datos reflejan una disparidad significativa en la incidencia de EMCI entre ambos sexos, poniendo de manifiesto que las mujeres tienen una probabilidad de presentar EMCI en TC. (Gráfico 3)

Similar a lo abordado por Jimenez et al. (9), Roditi et al. (12), Heshmatzadehet al. (15), quienes detallaron una incidencia en mujeres a comparación de los varones.

A diferencia de Varela et al. (20), destacan que la EMCI en TC es una complicación poco frecuente que generalmente presenta curso favorable y encontró el hallazgo según la incidencia de sexo 0,1% mujeres y el 0,9% para varones.

En cuanto a los factores de mayor frecuencia asociados a la EMCI en TC; el 90% de la evidencia científica analizada señala que la condición del paciente (niño, adulto mayor, paciente oncológico y hospitalizado) es un factor fundamental para considerar previamente a la inyección de MDC en TC. También, el 85% de la literatura revisada resalta la importancia de la localización del catéter, enfatizando específicamente las venas del dorso de la mano, como el segundo factor más relevante a considerar para evitar EMC en estudios de TC. Asimismo, el 75% de los antecedentes refieren que el flujo de inyección (donde un mayor flujo de inyección se correlaciona con una mayor tasa de EMCI) y el rango de edad (con una mayor predisposición en pacientes mayores de 50 años) son los factores que comparten el tercer lugar en importancia. Finalmente, el 60% de los autores consultados consideran que el tamaño del catéter (con una mayor tasa de EMCI asociada a catéteres de pequeño calibre) representa el cuarto factor más importante para tener en cuenta antes de la inyección de MDC en TC para prevenir extravasaciones. (Gráfico 4).

A comparación de lo abordado por Pacheco et al. (21) que menciona la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan venas del dorsode la mano, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utiliza inyector automático, cuando se utilizan flujos de inyección

elevados, en pacientes hospitalizados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

A diferencia de Sakellariou et al. (22), respaldan la importancia de controlar varios parámetros de la inyección de MDC para evitar complicaciones y la tasa de EMCI es más frecuente en pacientes mayores de 50 años, cuando se utilizan de catéteres de pequeño calibre (22 gauge), cuando se utilizan flujos de inyección elevados, y en aquellos que no pueden comunicarse efectivamente, como los ancianos, los lactantes y los niños, o pacientes con problemas de la conciencia.

Considerando la revisión de protocolos actuales para el manejo de la extravasación en tomografía computarizada enfocado a la estandarización de áreas para la mejora en la atención clínica se destaca al Colegio Americano de Radiología (11), las EMCI son importante abordarlos oportunamente para evitar complicaciones. La evaluación clínica debe basarse en los síntomas del paciente en vez de establecer un valor absoluto de volumen y localización. Para los casos leves y moderados se considera un enfoque conservador, mientras que una posible una intervención quirúrgica estaría contemplada para los casos severos. En relación con los factores de riesgo, existe una incidencia del 1.2% en el sexo femenino y del 0.1% en el sexo masculino. Si bien la edad no aparenta ser un factor asociado, se presentan otros factores de riesgo como la inyección en venas en el dorso de la mano, catéteres de pequeño calibre (22 gauge), uso de inyectoras automáticas, flujos de inyección altos, no precalentamiento del MDC a 37°C, hospitalización del paciente, y pacientes con dificultades de comunicación, como en ancianos, lactantes, niños o pacientes con alteraciones de la conciencia.

Según los aportes de la European Society of Urogenital Radiology (Sociedad Europea de Radiología Urogenital) enfoca los protocolos para describir la fisiopatología, además del diagnóstico y los factores vinculados al riesgo, el tratamiento empleado en la extravasación de medios de contrasten en los cuales se recomienda la implementación de un protocolo y directivas basadas en puntos clave como las pautas para la gestión y prevención de la extravasación tomando en cuenta las nuevas investigaciones y la evolución de las prácticas laborales, estas revisiones tienen como objetivo modernizar las directrices existentes. Los puntos de revisión de esta institución destacaron aspectos como: el riesgo de extravasación está relacionado con la técnica de exploración y los factores de riesgo del paciente. El diagnóstico es principalmente clínico y los resultados suelen ser mayormente positivos. La decisión de derivar a cirugía debe fundamentarse en la gravedad clínica y no en la cantidad de medio extravasado (12).

IV. CONCLUSIONES

- La mayoría de autores emplearon una clasificación estructurada para evaluar el grado de compromiso por extravasación de medios de contraste intravenoso en tomografía computarizada, categorizándolo en grado leve, moderado y severo.
- Los signos y síntomas más frecuentes asociados la EMCI en TC para el grado leve son dolor leve o ausente, eritema y edema leves; grado moderado con dolor, eritema y edema moderados y ocasionalmente ampollas; y para el grado severo son dolor intenso, úlceras y necrosis tisular.
- La incidencia de la EMCI en TC en mujeres es de 0.24% (0.10% - 1.20%), mientras que los hombres muestran una incidencia de 0.11% (0.09% - 0.50%); observándose que el sexo femenino presenta una mayor probabilidad de experimentar EMCI en TC.
- Los factores más frecuentes asociados EMCI en tomografía computarizada que deben ser considerados para prevenir la EMCI son: La condición del paciente (niños, adultos mayores, pacientes oncológicos y hospitalizados), la localización del catéter (venas del dorso de la mano), pacientes mayores de 50 años, flujos altos de inyección y el tamaño del catéter (22 gauge).
- Para un buen abordaje del manejo de la EMCI en entornos clínicos con protocolos sugeridos para minimizar la incidencia se debe sugerir el abordaje sobre las áreas de los factores de riesgo particulares, el abordaje de la eficacia a ciertos protocolos de manejo que contemplen puntos clave como: el riesgo de extravasación está relacionado con la técnica de exploración y los factores de riesgo del paciente. El diagnóstico es principalmente clínico y los resultados suelen ser mayormente positivos. La decisión de derivar a cirugía debe

fundamentarse en la gravedad clínica y no en la cantidad de medio extravasado.

Se recomienda a todos los tecnólogos médicos en radiología que se desempeñan en los servicios de TC a tomar en cuenta los resultados de este trabajo académico, ya que estos hallazgos enfatizan la necesidad de una evaluación integral y cuidadosa de múltiples factores antes de realizar procedimientos de TC con MDC y así evitar complicaciones como la EMCI.

Se sugiere realizar una evaluación del riesgo previo en los pacientes para la identificación de los factores de riesgo vinculados a las extravasaciones, además del monitoreo y supervisión constante de la inyección por parte de los profesionales.

Fortalecimiento de capacidades a los profesionales para la detección precoz de las extravasaciones que pueden poner en peligro y tener complicaciones en los pacientes.

Utilizar una almohada para mantener la zona de la extravasación de manera elevada y eso ayudará en la reducción de la inflamación mejorando el suministro sanguíneo de la zona.

Hacer seguimiento sobre un buen acceso a la vena desde la vía intravenosa para evitar una extravasación.

Se sugiere al personal de salud, la utilización de radiografías simples de la extremidad afectada, dado que facilitan la verificación de la existencia del MCI en cualquiera de los compartimentos posibles (tipos de extravasación), además de proporcionar una estimación más precisa del volumen extravasado.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sartori Pablo, Rizzo Franco, Taborda Norberto, Anaya Verónica, Caraballo Armando, Saleme Clara et al . Medios de contraste en imágenes. Rev. argent. radiol. [Internet]. 2013 Mar [citado 2025 Mayo 02] ; 77(1): 49-62. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922013000100008
2. Arduso L, Belloso W, De Gennaro M, Ballester S, Crucelegui MS, Greloni G, et al. Consenso: Utilización de Medios de Contraste Radiológicos Vasculares Diciembre 2008-2012 | Utilización de Medios de Contraste Radiológicos Vasculares Diciembre 2008-2012 Parte 1. Rev Argent Cardioangiol Interv. 30 de diciembre de 2012;3(4):0187-204. <https://www.caci.org.ar/wp-content/uploads/2023/08/consenso-medios-de-contraste-1.pdf>
3. Jacques Simon Jean. Extravasación en reservorios: causas y tratamiento. [publicado 2023 setiembre 12]. [acceso 2025 mayo 20]. Disponible en: <https://campusvygon.com/es/extravasacion-reservorios-causas-y-tratamiento/>
4. Hospital Infantil Real de Melbourne. Lesiones por extravasación periférica: tratamiento inicial y procedimiento de lavado [publicado 2023 diciembre 10] [accedido 2025 abril 20]. Disponible en: https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Peripheral_extravasation_in_juries_Initial_management_and_washout_procedure/
5. Shibata Y, Taogoshi T, Matsuo H. Extravasation of noncytotoxic agents: skin injury and risk classification. Biological & Pharmaceutical Bulletin 2023;46:746-55. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37258139/>

6. Stefanos SS, Kiser TH, MacLaren R, Mueller SW, Reynolds PM. Management of noncytotoxic extravasation injuries: A focused update on medications, treatment strategies, and peripheral administration of vasopressors and hypertonic saline. *Pharmacotherapy* 2023;43:321-37.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36938775/>
7. Leon Alexander. Extravasation injuries: a trivial injury often overlooked with disastrous consequences. *World J Plast Surg* 2020;9:326- 30.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33330011/>
8. Kim JT, Park JY, Lee HJ, Cheon YJ. Guidelines for the management of extravasation. *J Educ Eval Health Prof* 2020;17:21.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32668826/>
9. Jiménez R, Ruiz E, Rivera-Chavarría IJ. Extravasación de medio de contraste: Revisión y Manejo. *Rev Clínica Esc Med UCR-HSJD* [Internet]. 23 de octubre de 2020 [citado 3 de junio de 2023];10(3). Disponible en:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/42311>
10. Mandlik V, Prantl L, Schreyer A. Contrast Media Extravasation in CT and MRI – A Literature Review and Strategies for Therapy. *RöFo - Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Bildgeb Verfahr.* enero de 2019;191(01):25-32.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29913522/>
11. American College of Radiology. ACR manual on contrast media [Internet]. 2023 [citado 31 de marzo de 2024]. Disponible en:
<https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Contrast-Manual/ACR-Manual-on-Contrast-Media.pdf>

12. Roditi, G., Khan, N., van der Molen, A. J., Bellin, M. F., Bertolotto, M., Brismar, T., Correas, J. M., Dekkers, I. A., Geenen, R. W. F., Heinz-Peer, G., Mahnken, A. H., Quattrocchi, C. C., Radbruch, A., Reimer, P., Romanini, L., Stacul, F., Thomsen, H. S., & Clément, O. Intravenous contrast medium extravasation: systematic review and updated ESUR Contrast Media Safety Committee Guidelines. *European radiology*, 32(5), 3056–3066. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08433-4>
13. Pablo Meneses R., Camilo Huerta M., Josefa Venegas N., Claudia Albornoz G., Susana Benítez S., Carlos Domínguez C., Cristián Erazo C., Sergio Sepúlveda P. Guía de manejo inicial de las lesiones por extravasación. *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2023; 35: 120 - 7. doi: <https://revistahospitalclinico.uchile.cl/index.php/RHCUC/article/download/75557/77000/291803>
14. Wienbeck S, Fischbach R, Kloska SP, Seidensticker P, Osada N, Heindel W, et al. Prospective Study of Access Site Complications of Automated Contrast Injection With Peripheral Venous Access in MDCT. *Am J Roentgenol*. Octubre de 2010;195(4):825-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20858804/>
15. Heshmatzadeh Behzadi A, Farooq Z, Newhouse JH, Prince MR. MRI and CT contrast media extravasation: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. marzo de 2018;97(9):e0055. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489663/>
16. Raveendran S, Rajendra Benny K, Monica S, Pallapati SR, Keshava SN, Thomas BP. Multiple Stab Incisions and Evacuation Technique for Contrast Extravasation of the Hand and Forearm. *J Hand Surg*. enero de 2019;44(1):71.e1-71.e5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30292713/>

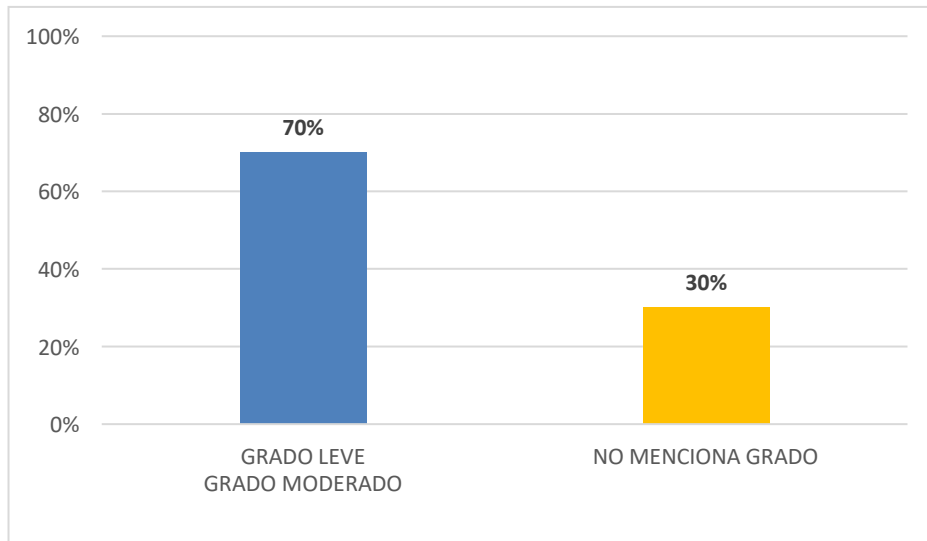
17. Calzado A, Geleijns J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Rev Física Médica [Internet]. 2010 [citado 31 de marzo de 2024];11(3). Disponible en: <https://revistadefisicamedica.es/index.php/rfm/article/view/115>
18. Arias Osorio J, Martínez Miranda DH, Meneses La Riva ME. Revisión literaria: Acciones preventivas sobre extravasación de medios de contraste en pacientes. J. globo. medicina de salud. [Internet]. 6 de agosto de 2022 [consultado el 2 de mayo de 2025];6(2):75-83. Disponible en: <https://journals.cincader.org/index.php/ghmj/article/view/170>
19. Mendiola DE, López PA, Martínez IMP. Síndrome compartimental en la mano como consecuencia de la extravasación de contraste radiológico: un caso clínico. REDUCA [Internet]. 21 de febrero de 2014 [citado 3 de junio de 2023];5(3). Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1609>
20. Varela U C, Sepúlveda P P, Prieto R J, Pavanati C S. Extravasación de medios de contraste intravenosos: Lo que todo radiólogo debe saber. Rev Chil Radiol. 2015;21(4):151-7. <https://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v21n4/art06.pdf>
21. Pacheco FJ, Gago Vidal B, Méndez Díaz C. Extravasación de medios de contraste intravenosos en el sitio de la punción: Protocolo de actuación. Radiología. julio de 2014;56(4):295-302. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833814000599>
22. Sakellariou S, Li W, Paul MC, Roditi G. Rôle of contrast media viscosity in altering vessel wall shear stress and relation to the risk of contrast extravasations. Med Eng Phys. diciembre de 2016;38(12):1426-33. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27729199/>

23. Barrera CA, White AM, Shepherd AM, Mecca P, Biko DM, Saul D, et al. Contrast Extravasation using Power Injectors for Contrast-Enhanced Computed Tomography in Children: Frequency and Injury Severity. *Acad Radiol.* diciembre de 2019;26(12):1668-74. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31138458/>
24. Conner B, Ash R, Allen W, Brown T, Hill J, Hook M, et al. Preventing Intravenous Contrast Extravasation in CT: A Simple Solution. *J Am Coll Radiol.* octubre de 2017;14(10):1326-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28739321/>
25. Ding S, Meystre NR, Campeanu C, Gullo G. Contrast media extravasations in patients undergoing computerized tomography scanning: a systematic review and meta-analysis of risk factors and interventions. *JBIC Database Syst Rev Implement Rep.* enero de 2018;16(1):87-116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29324560/>
26. Ko CH, Tay SY, Chang HC, Chan WP. Large-volume iodinated contrast medium extravasation: low frequency and good outcome after conservative management in a single-centre cohort of more than 67,000 patients. *Eur Radiol.* diciembre de 2018;28(12):5376-83. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29948071/>
27. Dykes TM, Bhargavan-Chatfield M, Dyer RB. Intravenous Contrast Extravasation During CT: A National Data Registry and Practice Quality Improvement Initiative. *J Am Coll Radiol.* febrero de 2015;12(2):183-91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1546144014004086>
28. Sonis JD, Gottumukkala RV, Glover M, Yun BJ, White BA, Kalra MK, et al. Implications of iodinated contrast media extravasation in the emergency department. *Am J Emerg Med.* febrero de 2018;36(2):294-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29137904/>

29. Stowell JR, Rigdon D, Colglazier R, Filler L, Orosco D, Connell M, et al. Risk of contrast extravasation with vascular access in computed tomography. *Emerg Radiol.* junio de 2020;27(3):253-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31919617/>

ANEXOS

Gráfico 1: *Grado de compromiso por EMCI en TC*

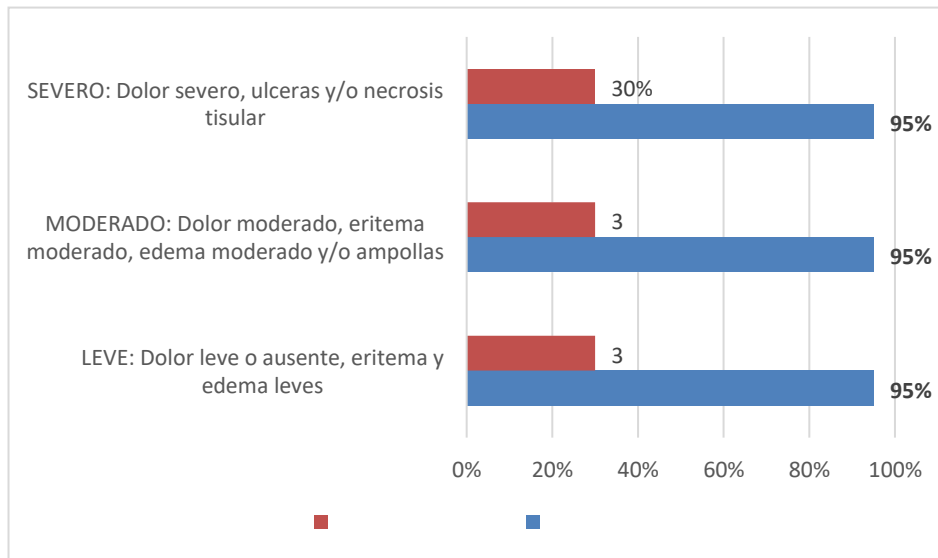


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Se resalta que el 70% de ellos reconocen y clasifican el grado de compromiso relacionado con la EMCI en TC. Este porcentaje significativo indica que para la mayoría de los autores existe una clasificación estructurada para evaluar el grado EMCI, dividiéndola en categorías leve, moderada y severa. Por otro lado, el 30% restante de la evidencia revisada no menciona o referencia alguna clasificación específica del grado de EMCI, o simplemente no abordan de manera explícita este aspecto dentro de su análisis.

Gráfico 2: *Signos y síntomas más frecuentes asociados la EMCI en TC*

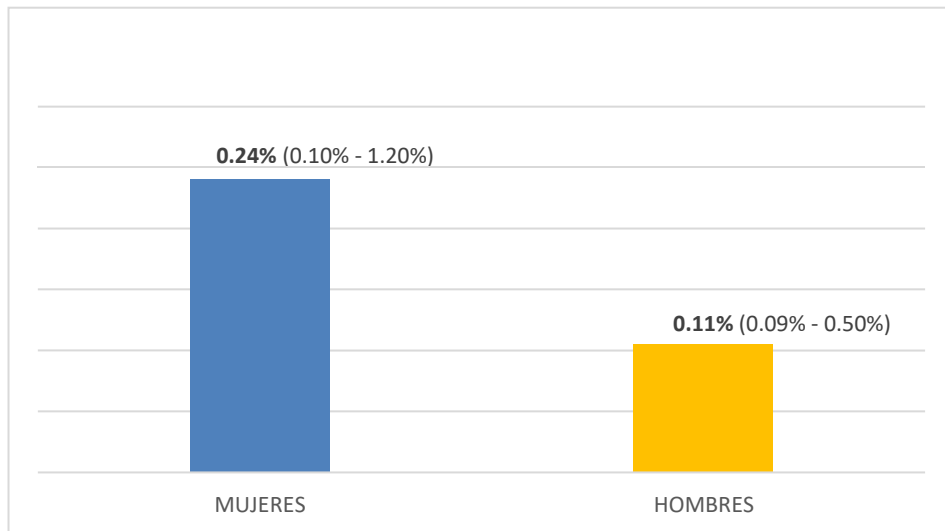


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En cuanto a la EMCI de grado leve, los signos y síntomas que comúnmente suelen presentarse son: Dolor leve o ausente, acompañado de eritema y edema leve. En el caso de la EMCI de grado moderado, los signos y síntomas más frecuentes son: Dolor de intensidad moderada, eritema moderado, edema moderado y, en pocos casos la aparición de ampollas en el área afectada. Finalmente, la EMCI de grado severo evidencia signos y síntomas más graves como: Dolor severo, presencia de úlceras en la piel y, en los casos complicados, necrosis tisular. Es importante notar que el 30% restante de la evidencia científica analizada no menciona algo al respecto.

Gráfico 3: *Incidencia de la EMCI en TC*

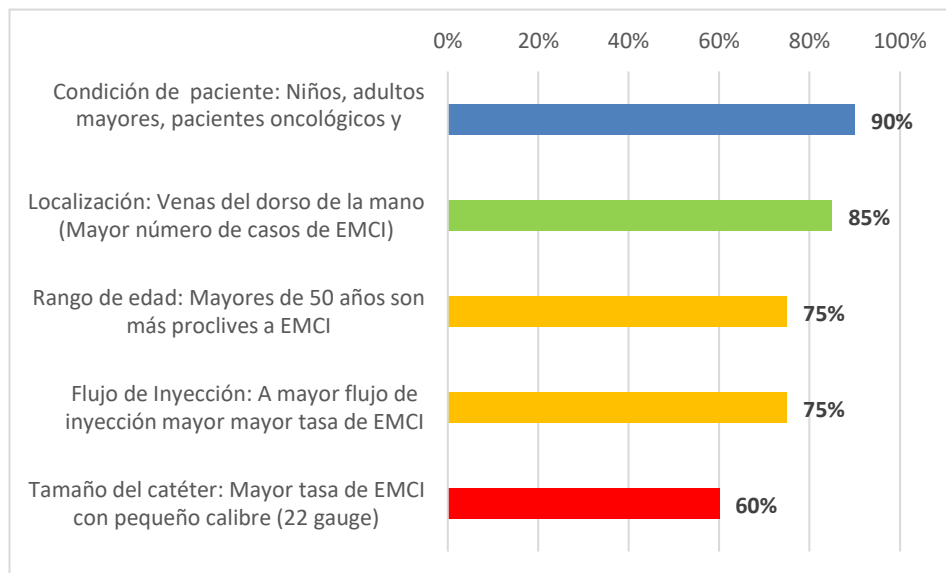


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Las mujeres presentan la mayor tasa de incidencia, alcanzando un valor promedio de 0.24%, con un rango que varía entre 0.10% y 1.20%. Por otro lado, los hombres evidencian una incidencia menor, con un valor promedio de 0.11%, y un rango que está entre 0.09% y 0.50%. Estos datos reflejan una disparidad significativa en la incidencia de EMCI entre ambos sexos, poniendo de manifiesto que las mujeres tienen una probabilidad de presentar EMCI en TC.

Gráfico 4: Factores más frecuentes asociados a EMCI en TC



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

El 90% de la evidencia científica analizada señala que la condición del paciente (niño, adulto mayor, paciente oncológico y hospitalizado) es un factor fundamental para considerar previamente a la inyección de MDC en TC. También, el 85% de la literatura revisada resalta la importancia de la localización del catéter, enfatizando específicamente las venas del dorso de la mano, como el segundo factor más relevante a considerar para evitar EMC en estudios de TC. Asimismo, el 75% de los antecedentes refieren que el flujo de inyección (donde un mayor flujo de inyección se correlaciona con una mayor tasa de EMCI) y el rango de edad (con una mayor predisposición en pacientes mayores de 50 años) son los factores que comparten el tercer lugar en importancia. Finalmente, el 60% de los autores consultados consideran que el tamaño del catéter (con una mayor tasa de EMCI asociada a catéteres de pequeño calibre) representa el cuarto factor más importante

para tener en cuenta antes de la inyección de MDC en TC para prevenir extravasaciones.