

PRECIPITACIÓN VS CAÍDA:

VALORACIÓN MÉDICO FORENSE COMO CAUSA DE MUERTE

ARTÍCULO ORIGINAL

Nubia Carolina Villarreal
Ponce, MD^a

^aEspecialista en Medicina Forense
^aUniversidad Central del Ecuador

Año realizado
2021

RESUMEN

Las caídas y precipitaciones son considerados un problema de salud pública debido a su morbilidad y mortalidad asociada. El objetivo de esta revisión es describir los aspectos epidemiológicos y evaluación de lesiones desde el punto de vista médico forense en víctimas de caída y precipitación. Se realizó una revisión teórica narrativa, en la que se incluyeron 41 artículos.

Las caídas y precipitaciones significan al menos el 1% a 6% de las causas de muerte en todos los grupos de edad, y se proyecta sea una de las 20 primeras causas de muerte a nivel global hacia el 2030. Las caídas y precipitaciones se diferencian por el plano de sustentación, pues, en las primeras la proyección hacia el piso es cuando ocurre en el mismo plano de sustentación y en cambio cuando es por debajo de éste se refiere a precipitación.

El patrón de lesiones en casos de caídas se da principalmente en el cráneo, tórax y extremidades, mientras que, en las precipitaciones, se adicionan lesiones severas en órganos intraabdominales e intratorácicos, cuya severidad depende de la altura.

Palabras clave: Caída, Precipitación, Accidente, Suicidio, Homicidio, Medicina Forense

ABSTRACT

Same-level falls and elevated falls are considered a public health problem due to their associated morbidity and mortality. The objective of this review is to describe the epidemiological aspects and evaluation of injuries from the forensic medical point of view in victims of elevated and same-level falls. A narrative theoretical review was carried out where 41 articles were included.

Elevated falls and same-level falls account for at least 1% to 6% of the causes of death in all age groups, and it is projected to be one of the top 20 causes of death globally by 2030. Elevated falls and same-level falls are differentiated by the axis of balance, since in the first one the projection towards the floor is on a level plane whilst in elevated falls the projection is lower down.

The injury pattern in cases of same-level falls occurs mainly in the skull, thorax, and extremities; on the other hand, elevated falls involves severe injuries to intra-abdominal and intrathoracic organs, the severity of which depends on the height.

Keywords: Same-level Fall, Elevated Fall, Accident, Suicide, Homicide, Forensic Medicine.

ORCID: 0000-0002-2540-1658
ISSN: 2737-6486

INTRODUCCIÓN

Las caídas y precipitaciones son consideradas una de las causas de morbilidad y mortalidad más frecuentes a nivel mundial, significando un alto costo sanitario, social y económico en las víctimas, familias y la sociedad (1).

Desde el punto de vista médico forense, al término caída se conoce al impacto o trauma del cuerpo humano contra el piso, ocurrido desde la postura erguida, sedestación o decúbito, cuya altura no es superior al equivalente a la talla del individuo. Por otra parte, el término precipitación se aplica cuando el evento de trauma corporal contra el piso supera la talla del individuo, aunque en general, se estima que las defenestraciones y precipitaciones ocurren a alturas superiores a 25 metros, mismas que, epidemiológicamente, se relacionan a una mayor tasa de muerte (2).

En el contexto epidemiológico, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha reportado incrementos en las muertes asociadas a caídas (tanto intencionales como no intencionales) en un 21% entre el 2005 a 2015, proyectándose que, se conviertan en una de las 17 primeras causas de muerte en el 2030 (1)(3).

Estos eventos significan el 1.1% de razones de muerte en infantes entre 1 a 4 años y el 1.2% en niños entre 5 a 15 años, sin evidenciarse diferencias en relación al género (4). También, se ha determinado que, representan el 1.8% de muertes en personas entre los 15 a 49 años de edad, siendo la etiología intencionales con fines homicidas y las de índole laboral, las que con más frecuencia se presentan, y, es el sexo masculino el más afectado (4)(5).

Son el 3.9% de las circunstancias de

muerte en adultos mayores de 65 años, ocurriendo con mayor frecuencia en el rango de edad de 75 a 85 años, y son las mujeres el sexo más afectado por este tipo de eventos, por lo que, las acciones preventivas han sido más ampliamente difundidas para este grupo demográfico en específico (5)(6).

La valoración médico forense para la determinación de la causa de muerte en estos casos es, en muchos sentidos, desafiante en cuanto a la diferenciación de las lesiones en la víctima y en la intencionalidad de su origen (accidental, homicida o suicida), por lo cual, es crucial entender y comprender los patrones de lesión que se presentan en cada uno de los casos (7).

Actualmente no se ha descrito un protocolo unificado para el establecimiento del causante de muerte por caída y precipitación, pero si, recomendaciones generales para el informe pericial (8). En primera instancia, la evaluación de lesiones en los cadáveres es uno de los principales diferenciadores en víctimas de estos hechos, pues, en el caso de la primera, la afectación en órganos internos es menos severas frente a la afectación en casos de precipitación (8)(9).

Además, en los fallecidos por caída, la afectación en extremidades es más frecuente que en defenestrados (9).

En la evidencia contemporánea, se ha explicado principalmente los patrones de lesiones en víctimas de precipitación, siendo limitada la información en casos de caídas. Respecto al patrón de las lesiones en víctimas de caída, se presentan con mayor frecuencia traumas a nivel craneal, extremidades superiores,

extremidades inferiores, pelvis y tórax, siendo poco frecuentes y excepcionales los daños en órganos intraabdominal o intratorácicas (7)(9).

En víctimas de precipitaciones, el patrón de lesiones está asociada a la altura en la que ocurre el incidente y otras características relacionadas a la cinemática del hecho, tipo de superficie en la que toma contacto el individuo, edad de la víctima, entre otros. En términos generales, la afectación orden de frecuencia: cabeza, tórax, columna vertebral, abdomen, cuello, pelvis y extremidades (superiores e inferiores) (10).

Entre las lesiones torácicas, destacan los hallazgos externos, mismos que pueden adoptar diversos patrones de acuerdo a la etiología, fracturas costales, contusiones y lesiones pleurales y pulmonares, y en pocas ocasiones afectación a nivel de esternón, corazón y diafragma. A nivel abdominal, se presentan más los daños a nivel de hígado, bazo y órganos pélvicos (11).

En cuanto a las afectaciones a nivel de cráneo y columna, estas varían según la altura de ocurrencia de la precipitación. Se ha explicado que, la probabilidad de lesión en cabeza y columna (especialmente cervical y toracolumbar) es incierta o mínima en alturas entre 5 a 10 metros, e incrementándose entre dos a tres veces, a partir de los 10 metros, cuya severidad es máxima cuando la altura supera los 25 y 50 metros, siendo por tanto, un elemento determinante en los análisis periciales de las contusiones en este tipo de víctimas (12).

Dado el contexto referido a una limitada evidencia en cuanto a la descripción forense de los daños y demás aspectos relativos a las caídas y precipitación como causa de muerte, el principal objetivo de esta revisión es describir los aspectos epidemiológicos y evaluación de lesiones desde el punto de vista médico forense en víctimas de estas circunstancias .

MATERIALES Y MÉTODOS

Planificación de búsqueda y aspectos éticos.

Para la obtención de evidencia, se ejecutó una estrategia búsqueda avanzada en las bases de EMBASE, Pubmed, Medline, Scopus y Elsevier. Los términos de búsqueda se utilizaron en función de los siguientes términos MESH (Medical Subject Headings Terms) y descriptores en salud (DeCS): "falls", "accidental falls", "fatal falls", "homicidal falls", "ground-level falls", "same level falls", "fall and slip", "falls from height", combinados con el término booleano "AND" con las siguientes "injury", "mortality", "morbidity", "epidemiology", "injury patterns", "cause of death", "forensic".

Esta revisión es de tipo teórica, con estilo narrativo, sin intervención o participación de sujetos de investigación, por lo tanto, está exento de revisión y/o aprobación por Comités de Ética en Investigación en Seres Humanos.

Criterios de selección y gestión de referencias

Los criterios de inclusión de las referencias fueron: artículos completos y libros publicados entre enero del 2000 hasta mayo del 2021, capítulos de revisión, revisiones sistemáticas con o sin meta-análisis, estudios comparativos de casos-controles, estudios transversales, informes de ca-

sos, guías de evaluación forense, reportes de organismos internacionales tanto en línea como físicos, novedades médicos forenses y consolidados de información criminalística.

Los criterios de exclusión fueron: artículos incompletos, documentos previos a enero del 2000, pre-print, información de diarios o medios de comunicación digital, datos con calidad metodológica baja en la evaluación crítica de la evidencia e información de revistas no indexadas.

Los idiomas de la información revisada fueron: español, inglés, portugués y alemán.

La gestión de referencias se realizó en tres fases: identificación, selección e inclusión. En la fase de identificación, se incluyeron todos los artículos relativos o con temática relacionada a caídas y precipitación, y se

organizaron en una base de extracción de información en Microsoft Excel 2019, en la que se incorporaron ficheros relacionados al autor, revista, año de publicación, tipo de estudio, información relativa a caídas, datos relativos a precipitaciones, resultados o hallazgos y conclusiones. En esta fase, se obtuvieron un total de 73 artículos y 2 libros provenientes de las bases de datos consultados.

En la fase de selección, se descartaron 34 artículos por los siguientes motivos: 16 se eliminaron por estar incompletos (únicamente disponible abstract), 4 se excluyeron por duplicados, y 14 se separaron al ser pre-prints. Finalmente, se incluyeron 41 artículos para esta revisión. Se usó la herramienta Mendeley 1.19.8 Glyph & Cog, LLC, para la gestión de referencias y citas.

SÍNTESIS DE RESULTADOS

Definiciones de caída y precipitación

En términos del derecho y medicina forense, se define como caída a una pérdida brusca e imprevista de la base de sustentación, con una desviación imperturbable del centro de gravedad, misma que ocasiona una proyección del cuerpo del individuo al piso, a una altura no mayor a la estatura del afectado, es decir, al mismo nivel (13)(14).

Por otra parte, la precipitación se define cuando el individuo se proyecta hacia el suelo a una altura superior al equivalente a la talla de la víctima, sin embargo, los puntos de corte de altura para su diferenciación de las caídas son aún controversiales (13). Para dirimir esta problemática, se ha determinado que las precipitaciones se consideran como tal a partir de los 5 metros, misma que puede ser de bajo nivel, si es menor de 5 metros, y de alto nivel, si es mayor de 5 metros (15).

Con base a esto, el riesgo de muerte varía entre cada tipo de evento. En el caso de las caídas, el peligro asociado de mortalidad es alrededor del 0 a 4%, en tanto que, en los casos de precipitación, oscila entre el 12% a 90% según la altura en la que ocurra el evento (16). Tanto las caídas como las precipitaciones pueden ser: simples, aceleradas, complicadas, postmortem y fásicas, según los componentes físicos e inerciales que en ellas participen (13).

TABLA 1.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CAÍDA Y PRECIPITACIÓN

<i>Caida</i>	<i>Precipitación</i>
<i>Concepto</i>	
<i>Las caídas resultan de la proyección del cuerpo hacia el piso a una altura no mayor a la estatura de la víctima</i>	<i>Las precipitaciones corresponden a la proyección de cuerpo hacia el piso a una altura muy superior a la equivalente a la estatura de la víctima (generalmente se las conoce como caídas de altura)</i>
<i>Lesiones en piel y tejidos blandos</i>	
<i>Las lesiones en las caídas son equimosis, excoriaciones, contusiones, hematomas leves, y ocasionalmente abrasiones o laceraciones, en especial en las manos, codos, rodillas</i>	<i>Las lesiones en piel y tejidos blandos son mucho más severas, presentándose contusiones, abrasiones y laceraciones, e incluso una combinación de ambos</i>
<i>Acorde a la cinemática de la caída, puede existir hemorragias, especialmente en traumas faciales</i>	<i>Las hemorragias son mucho más evidentes que en las caídas y acorde la altura pueden ser hemorragias masivas y catastróficas</i>
<i>Lesiones óseas</i>	
<i>Las fracturas más comunes se dan a nivel de las extremidades superiores dado los mecanismos de defensa (por ejemplo: fractura de Colles), cráneo y costillas. Las fracturas son más comunes en adultos mayores</i>	<i>Las fracturas pueden presentar diversos patrones según la altura, pero, en general, las fracturas más comunes son: cráneo, costillas, esternón, columna cervical, dorsolumbar, pelvis y huesos largos de las extremidades superiores e inferiores</i>
<i>Lesiones internas</i>	
<i>Las lesiones a nivel encefálico son las más comunes en las caídas, en tanto que, poco frecuentes o raras en órganos intratorácicos, intraabdominales o pélvicos.</i>	<i>Las lesiones varían en severidad según la altura de la precipitación. Las lesiones encefálicas son más severas que en las caídas.</i>
	<i>Las lesiones como rotura, desgarros, laceraciones, hemorragias o aplastamientos, son comunes en órganos intratorácicos como corazón y pulmones, y en órganos intraabdominales como riñones, hígado y bazo.</i>

Elaborado por Villarreal Ponce, N (2021)

Lesiones asociadas a las caídas

Las caídas son unas de las principales causas de muerte en menores de 15 años y mayores de 60 años, cuya variación epidemiológica tanto en morbilidad como en mortalidad (17).

El incremento en las tasas de muerte asociada a las caídas, ha sido más amplio en población geriátrica, quienes en consecuencia son el grupo más afectado, y, por tanto, en quienes la evaluación médico legal es más frecuente. Además, son también frecuentes en adultos entre los 18 a 59 años, por lo que, también tiene un componente ocupacional (18).

La evaluación médico forense en las víctimas producto de caídas, inicia con una valoración sociodemográfica, en la que, se considera la edad, sexo, comorbilidades (con especial énfasis en patologías crónicas y uso de anticoagulantes) y circunstancias potenciales de ocurrencia del evento (19).

Luego, se ha de analizar la escena donde ha ocurrido el hecho, siendo la descripción de la superficie de impacto, uno de los componentes más importante dado que, el patrón de lesiones, depende de este factor y de los elementos cinéticos del evento (19).

Es así que, la casuística de las lesiones, pueden ser de alta o baja energía; donde, aquellos eventos de baja energía (por ejemplo: caídas por resbalones, caída por correr, tropezones, etc.) muestran menos potencial de mortalidad frente a los eventos de alta energía (caída desde una motocicleta en movimiento, atropellamiento, expulsión desde vehículos, etc.) (20).

Tras realizar el análisis del contexto del hecho, deben describirse a detalle las lesiones en las víctimas de caídas. De acuerdo a Abder-Rahman, Jaber y Al-Sabaileh (2017), las primeras lesiones observadas en cadáveres de estos sucesos, son las cutáneas, mismas que son: abrasiones (37.4%), contusiones (64.2%) y laceraciones (13.8%). También, las lesiones por escalpe a nivel del cuero cabelludo, son frecuentes en este tipo de hechos, misma que se presenta hasta en el 25.2% de individuos fallecidos (21) (Figura 1).

1. Por otro lado, las lesiones óseas son variables según la energía y cinética de la caída, y los factores idiosincráticos en cada una de las víctimas. Las fisuras y fracturas lineales del cráneo se observa hasta en el 23.6% (22)(23), siendo escaso y poco frecuente las fracturas en la base del cráneo, en tanto que, las lesiones a nivel vertebral son más probables a nivel cervical, misma que se presenta de forma variable hasta el 5% de autopsias (22), y los traumas faciales hasta el 19.4% (23). Las lesiones costales se han descrito hasta en el 8% de las evaluaciones médico forense (21) (Figura 1).

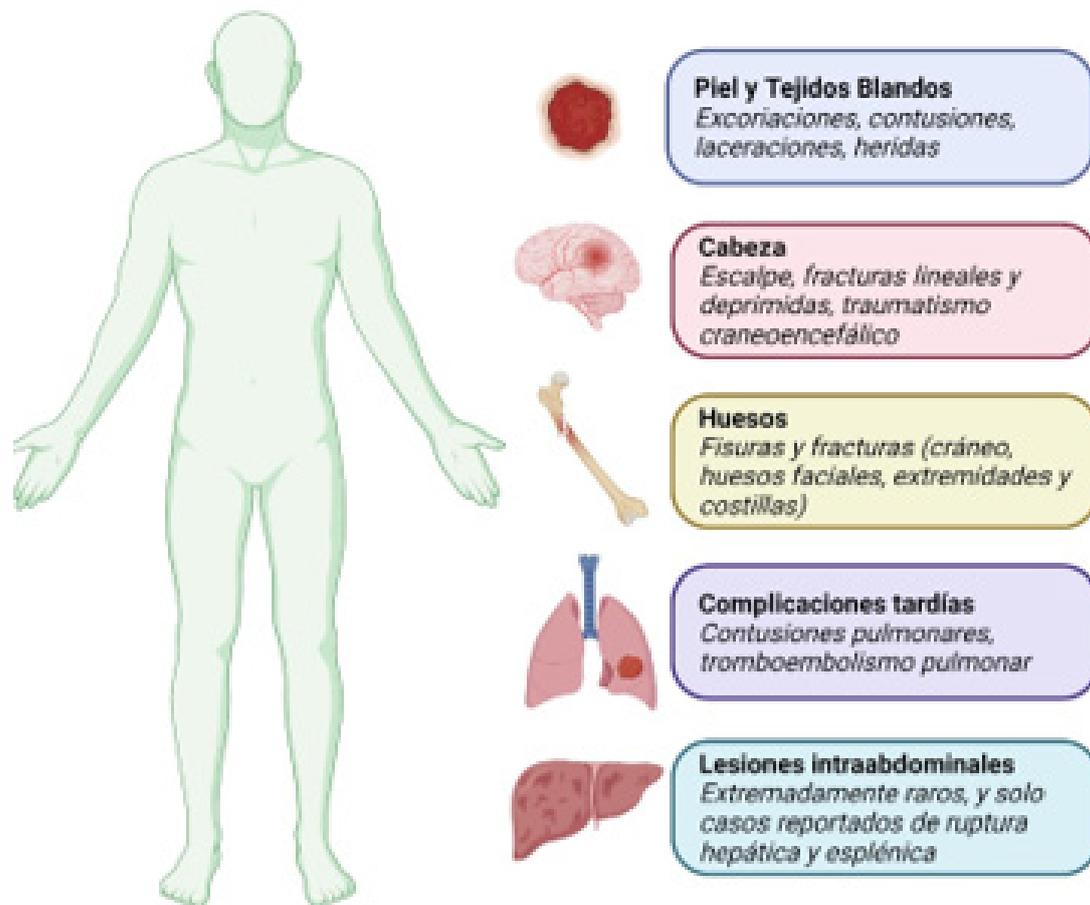
Las extremidades, afectan -aunque no se limitan- con mayor frecuencia a los adultos mayores, sin embargo, en más del 70% de casos, no hay lesiones óseas en extremidades en víctimas de caídas (21). En este grupo etario, hay afectación por fracturas en una sola extremidad en el 18%, dos extremidades hasta el 45.2%, y más de dos extremidades un 7.2%, siendo las articulaciones coxofemoral, tibioperonea, coxofemoral y radiocarpiana las más comprometidas (24)

(Figura 1)

Las lesiones en órganos en casos de caída se dan principalmente a nivel cerebral. El traumatismo craneoencefálico es la causa de muerte más frecuente en víctimas de caída, mismo que puede evidenciarse entre el 11.5% a 70% de las evaluaciones médico legales (21)(25). Por otra parte, las complicaciones tardías como el tromboembolismo pulmonar, coagulación intravascular diseminada, alteraciones de la coagulación, entre otras, son la segunda causa de muerte asociada hasta en el 23.6% (21). Las lesiones en órganos intraabdominales, son excepcionales, siendo el bazo e hígado los casos más reportados (26).

FIGURA 1.

PATRÓN DE LESIONES EN VÍCTIMAS DE CAÍDAS



Elaborado por: Villarreal Ponce, N (2021)

Lesiones asociadas a precipitaciones

Las precipitaciones son los eventos más ampliamente descritos por la evidencia forense en casos de homicidio, suicidio e índole ocupacional, mismas que, inexorablemente, conllevan una alta tasa de mortalidad (al menos del 50% en caídas libres menores de 15 metros, y casi 100% en caídas mayores de 15 metros) debido a los mecanismos intrincados en su ocurrencia. La desaceleración es el principal proceso por el cual se producen las lesiones en las víctimas, lo cual, permite diferenciarlas de las muertes ocurridas por caídas (27).

Las precipitaciones varían en su letalidad acorde la altura del evento. De acuerdo a reportes descritos por Içer et al (2013), establece que, la tasa cruda de mortalidad es del 2.3% en alturas inferiores a 3 metros, 11.3% entre 3.1 a 6 metros, 15% en alturas entre 6.1 a 9.9 metros, y sobre 29.8% en precipitaciones mayores a 10 metros, lo cual, demuestra que, a mayor altura, menor es la tasa de supervivencia (28).

La razón de mortalidad que se evidencia conforme incrementa la altura, se relacio-

na principalmente por la severidad de las lesiones que ocurren en las víctimas. Esto ocurre debido a que durante la precipitación, el cuerpo es sometido a intensas fuerzas de vibración, lo cual, puede generar desplazamiento, deformaciones y traumas indirectos en órganos internos, que, en consecuencia, generan lesiones incluso antes del contacto con el piso, e incrementan la severidad total de la afectación (principalmente orgánica), siendo catastróficas en elevaciones superiores a 25 metros (29). Considerando lo anterior, las lesiones inicialmente descritas en víctimas de precipitación son las abrasiones y las laceraciones, mismas que, en ambos casos, son mucho mayores en frecuencia y severidad frente a las que se presentan en individuos afectados por caídas, pues, en el caso de las precipitaciones, las abrasiones se presentan hasta en el 30% y las laceraciones hasta en un 28%. Además, en las precipitaciones, en al menos un 35%, se presentan tanto abrasiones como laceraciones (30) (Figura 2).

Respecto a las lesiones óseas, las fracturas craneales han sido consideradas con un marcador indirecto para el establecimiento de la altura de precipitación, y en consecuencia, son las fracturas más frecuentes, seguidas de las fracturas costales y menos frecuentes las fracturas en las extremidades superiores e inferiores, pelvis y columna cervical (31).

Según los análisis médico-forenses realizados por Venkatesh et al (2007), han descrito que, al menos el 51% de las fracturas ocurridas en víctimas de precipitación ocurren a nivel craneal, seguido por las fracturas costales en un 42%, esternales hasta en el 20% (más frecuente que en víctimas de caídas) y fémur en el 15% de evaluaciones realizadas (32) (Figura 2).

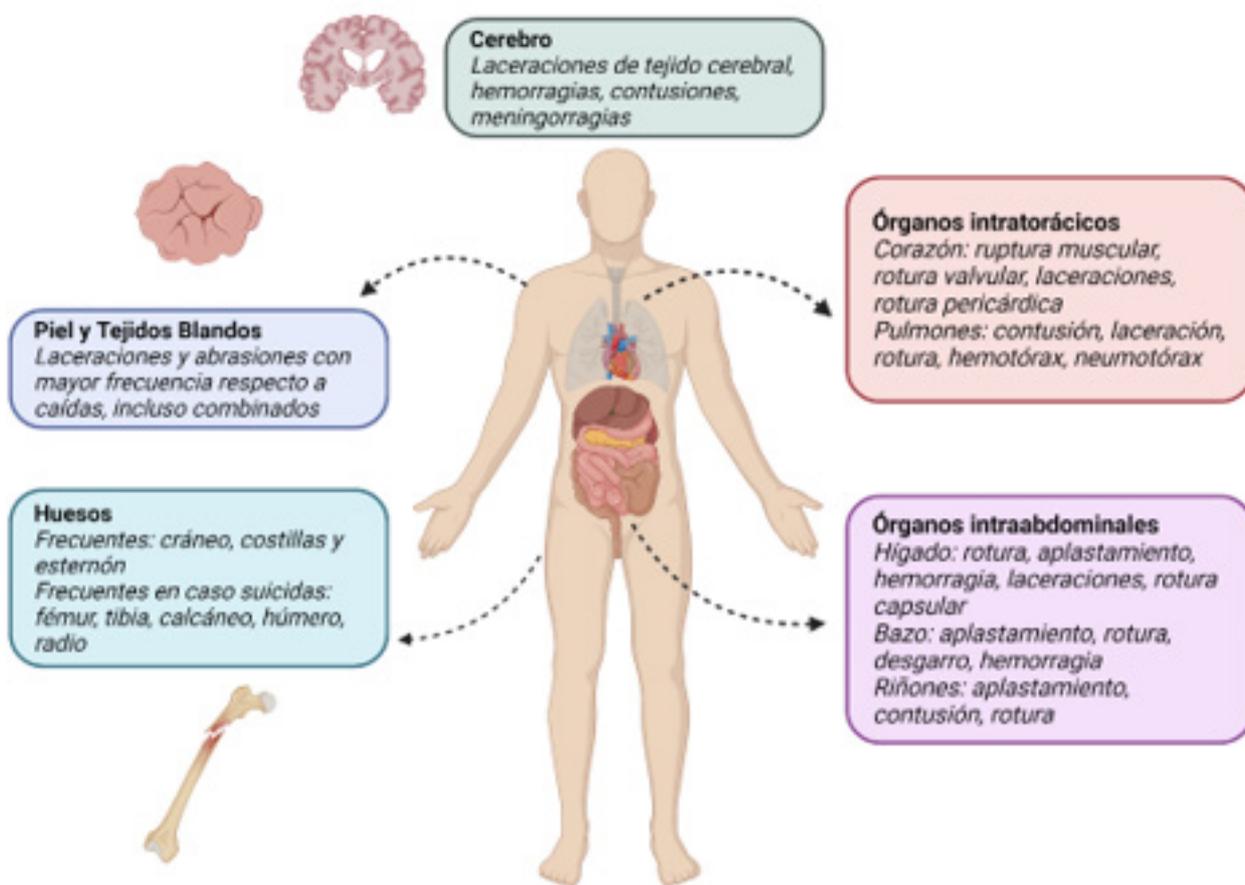
Por otro lado, las fracturas vertebrales son relativamente frecuentes a nivel cervical, misma que se presenta en un rango del 19.2% a 30% de los casos, mientras que, las fracturas en huesos largos de las extremidades superiores e inferiores se presentan en el 1.6% a 4.4% de víctimas de precipitaciones (33).

En cuanto a fracturas en las extremidades, de acuerdo a Papadakis et al (2020), estas se presentan con mayor frecuencia en precipitaciones de causa suicida. Las fracturas de húmero, radio y articulación radio-humeral, son las regiones más afectadas en las extremidades superiores en 12%, 12.5% y 10.9% respectivamente. Las lesiones en el fémur, articulación femorotibial, tibia, calcáneo y articulación tibio-peronea, se presentan en el 28%, 26%, 29%, 53% y 56% respectivamente (34) (Figura 2).

Con relación a las lesiones de tipo visceral, el cerebro es el órgano más afectado, en la que se describen lesiones como: contusiones, laceración de tejido cerebral, hemorragias subaracnoideas e intraparenquimatosas y meningorragias (29). Los pulmones pueden sufrir lesiones asociadas a contusión, laceración, ruptura, neumotórax, en tanto que, en el corazón se han descrito rupturas pericárdicas, lesiones y laceraciones en músculo cardíaco y válvulas y rotura (29). En los órganos intraabdominales, el hígado, bazo y riñón, pueden sufrir lesiones como: contusión, laceración, ruptura, aplastamiento y hemorragia (35) (Figura 2).

FIGURA 2.

PATRÓN DE LESIONES EN VÍCTIMAS DE PRECIPITACIONES



Elaborado por Villarreal Ponce, N (2021)

DISCUSIÓN

Es innegable que, las caídas y precipitaciones son un problema de salud pública que ha crecido ampliamente en las últimas décadas, sin embargo, la caracterización epidemiológica y forense de esta problemática, tiene múltiples sesgos por resolver.

Al revisar la información disponible respecto a la tasa de mortalidad asociada a precipitaciones, estas no están explicadas de forma individual, sino que se incluyen dentro del concepto de caídas, lo cual, impide la caracterización adecuada del problema no solamente desde el punto de vista de la salud pública, sino también

de la medicina forense, hecho que se evidencia en los reportes y boletines liberados por la Organización Mundial de la Salud, cuyas estadísticas y políticas de prevención se basan principalmente en las caídas (y precipitaciones) de índole ocupacional, suicida y de adultos mayores (36).

Según Buil-Gil, Moretti y Langton (2021), determinan que, los sesgos en las estadísticas relacionadas a las causas de muerte se presentan ante la ausencia de homogenización de información entre los servicios policiales y sanitarios, pues, en los primeros, los reportes de las

causas de muerte se basan en el precepto legal, antes que, a un concepto técnica forense, mientras que, en el caso de los servicios sanitarios, se basan principalmente en la Codificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), no considerando a la causa raíz de muerte como diagnóstico principal, sino como un diagnóstico secundario o incluso, no se describe en las estadísticas de atención en trauma, lo cual, impide una adecuada estimación de las muertes por caída y precipitación, o segmentar por tipo de motivación, la información disponible en estas causales de muerte, y en consecuencia, significa una importante limitación en la epidemiología forense (37).

Con la evidencia disponible respecto a caídas y precipitación (o caídas de altura), se ha establecido que, en las caídas, hay una mayor tasa de supervivencia en las personas afectadas y que el espectro de lesiones, varían desde excoiaciones y laceraciones menores en piel y tejidos blandos, fracturas en huesos largos de las extremidades superiores, fracturas de huesos propios de la nariz y faciales, y lesiones fatales como los traumatismos y hemorragias cerebrales intra y extraparenquimatosas, hecho que coincide con la variedad de publicaciones revisadas y las conclusiones obtenidas en estudios como los de Parreira et al (2014) donde se analizaron los patrones de lesiones en población brasileña víctimas de caídas (38) o en estudios en poblaciones con mayor nivel socioeconómico como la japonesa

expuesta por Yokota, Fujita, Nakahara, Sakamoto (2020), donde además se describe que, las víctimas de fracturas muestran con mayor frecuencia lesiones en cráneo, tórax y extremidades superiores frente al víctimas de precipitación (39).

Finalmente, se ha determinado que el patrón de lesiones en víctimas de precipitaciones son en muchos aspectos más severos que los presentados en muertes por caídas, pues, cuyo espectro de lesiones varían desde laceraciones, abrasiones, heridas o una combinación de estas a nivel de piel y tejido celular subcutáneo, fracturas múltiples en cráneo, tórax, pelvis y extremidades, hasta lesiones catastróficas en órganos intraabdominales, intratorácicos y pélvicos, mismas que varían según la altura en la que se produce el hecho (40).

Una de las limitaciones en la descripción de las causales de muerte asociadas a la precipitación, es la altura. En los estudios y revisiones analizados, se menciona que, no existen indicadores anatómicos claros en la que se pueda estimar la altura de precipitación con precisión, siendo por tanto, uno de los valores poco informados con certidumbre en informes periciales, por lo cual, es necesario el desarrollo de métodos de análisis biomecánicos y matemáticos aplicados para complementar el análisis forense actualmente protocolizado (40)(41).

CONCLUSIONES

Las caídas y precipitaciones son importantes causas de muerte, tanto accidentales como intencionales, y actualmente se consideran en un problema de salud pú-

blica. La diferenciación médico forense entre ambos conceptos se reduce principalmente a la altura en la que ocurre el evento y al patrón de lesiones que se

pueden describir en las víctimas, sin embargo, aún sigue siendo controversial los puntos de corte para circunscribir y contrastar una caída de una precipitación.

Las lesiones en víctimas de caídas son menos severas que las encontradas en víctimas de precipitación, y, por tanto, la tasa de mortalidad es mayor en la segunda causal. En el caso de las caídas, las lesiones más severas ocurren a nivel encefálico, y en raras ocasiones en órganos intraabdominales o intratorácicos. En las precipitaciones, además de las lesio-

nes encefálicas, las lesiones en órganos como corazón, pulmones, hígado, bazo y riñones, son frecuentes y a menudo catastróficas.

El establecimiento de la altura de precipitación aún sigue siendo un desafío en las evaluaciones médico forense en víctimas de este tipo de situaciones, por lo cual, amerita el desarrollo de nuevas metodologías y protocolos de análisis para refinar la causa de muerte en este tipo de casos.

CONFLICTOS DE INTERÉS

La autora de esta revisión declara no tener vínculos comerciales, económicos o laborales con instituciones o empresas que puedan afectar los resultados de revisión.

RECONOCIMIENTO

Se extiende un reconocimiento a los docentes y coordinadores del posgrado de Medicina Legal y Forense de la Universidad Central del Ecuador por el acompañamiento y guía para esta revisión. Además, se agradece a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad San Francisco de Quito, por el soporte en la búsqueda avanzada de información. Se extiende un reconocimiento a los docentes y coordinadores del posgrado de Medicina Legal y Forense de la Universidad Central del Ecuador por el acompañamiento y guía para esta revisión. Además, se agradece a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad San Francisco de Quito, por el soporte en la búsqueda avanzada de información.

FINANCIAMIENTO

Para la realización de esta investigación no se recibieron fondos externos, siendo financiada por la autora.

CORRESPONDENCIA

nubvillarrealp@gmail.com
ncvillarreal@uce.edu.ec
editor@revistafecim.org

1. Cheng P, Wang L, Ning P, Yin P, Schwebel DC, Liu J, et al. Unintentional falls mortality in China, 2006-2016. *J Glob Health*. 2019;9(1):1-9.
2. Patitó JÁ. *Medicina Legal*. Segunda. Buenos Aires: Ediciones Centro Norte; 2000. 1-476 p.
3. Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Carter A, Casey DC, et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1459-544.
4. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095-128.
5. Martuchi SD, Batista DVDA, Karakhanian ACM, Gianvecchio DM, Carvalho DD, De Souza Nogueira L. Postmortem Analysis of Fall Victims According to Age Groups: A Comparative Study. *J Trauma Nurs*. 2020;27(2):111-20.
6. Taira T, Morita S, Umebachi R, Miura N, Icimura A, Inoue S, et al. Risk factors for ground-level falls differ by sex. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015;33(5):640-4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.01.052>
7. Ferguson C, Sutherland T. Murder by Pushing: An Exploratory Analysis of Homicidal Falls from a Height. *Am J Forensic Med Pathol*. 2018;39(3):1-9.
8. Hoon Choi J, Hyu Kim S, Pyo Kim S, Young Jung K, Yeong Ryu J, Cheon Choi S, et al. Characteristics of intentional fall injuries in the ED. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2014;32(6):529-34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.01.053>
9. Yeoh H, Lockhart T, Wu X. Non-Fatal Occupational Falls on the same level. *Ergonomics* [Internet]. 2013;56(2):153-65. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3624763/pdf/nihms412728.pdf>
10. Papadakis SA, Pallis D, Galanakos S, Kateros K, Leon G, Machairas G, et al. Suicide Attempts from height and injury patterns: an analysis of 64 cases. *Neurol Ment Disord*. 2016;2(1):1-15.
11. Vasudeva Murthy CR, Harish S, Girish Chandra YP. The study of pattern of injuries in fatal cases of fall from height [Internet]. Vol. 5, *Al Ameen Journal of Medical Sciences*. 2012. p. 45-52. Available from: http://ajms.alameenmedical.org/article_vol05-1-jan-mar-2012/AJMS.5.1.2012_P_45-52.pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=cagh&AN=20123024292%5Cnhttp://lshtmsfx.hosted.exlibrisgroup.com/lshtm?sid=OVID:caghdb&id=p-mid:&id=doi
12. Dickinson A, Roberts M, Kumar A, Weaver A, Lockey DJ. Falls from height: Injury and mortality. *J R Army Med Corps*. 2012;158(2):123-7.
13. Cartagena Pastor J, Donat Laporta E, Barrero Alba R, Andreu Tena E, Cartagena-Daudén I, Miró Seoane Á. *Manual de Medicina Legal* [Internet]. Cuarta. Española C, editor. Vol. 1, Editora Ortega. Madrid: Ministerio Público; 2016. 1-428 p. Available from: <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
14. Chang WR, Leclercq S, Lockhart TE, Haslam R. State of science: occupational slips, trips and falls on the same level*. *Ergonomics* [Internet]. 2016;59(7):861-83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2016.1157214>
15. Haggag OG, Zamzam IS, Sharaf Eldin AAI, Madboly AG, Morad MM. Pattern of Fatal Injuries of Fall From Height At Great Cairo: a Retrospective Analytical Study (2009 - 2013). *Egypt J Forensic Sci Appl Toxicol*. 2016;16(2):97-116.
16. Granhed H, Altgärde E, Akyürek LM, David P. Injuries Sustained by Falls - A Review. *Trauma Acute Care*. 2017;2(38):1-5.
17. Kaiser S, Yacob M, Prabhakar Abhilash K. Profile and outcome of patients with ground-level falls. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2020;9(2):614-8. Available from: <http://www.jfmpc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2017;volume=6;issue=1;spage=169;epage=170;aulast=Faizi>
18. Hakkenbrak NAG, Zuidema WP, Rikken QGH, Halm JA, Dorn T, Reijnders UJL, et al. Mortality after falls in Amsterdam; Data from a retrospective cross sectional study. *Forensic Sci Int Reports* [Internet]. 2020;2(2):1-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2020.100061>
19. Chisholm KM, Harruff RC. Elderly deaths due to ground-level falls. *Am J Forensic Med Pathol*. 2010;31(4):350-4.
20. Parreira JG, Ferreira Vianna AM, Silva Car-

- doso G, Zavem Karakhanian W, Calil D, Giannini Perlingeiro JA, et al. Severe injuries from falls on the same level. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(6):660–4.
21. Abder-Rahman H, Jaber MSO, Al-Sabaileh SS. Injuries sustained in falling fatalities in relation to different distances of falls. *J Forensic Leg Med* [Internet]. 2018;54:69–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2017.12.001>
 22. Guyomarc'h P, Campagna-Vaillancourt M, Kremer C, Sauvageau A. Discrimination of falls and blows in blunt head trauma: A multi-criteria approach. *J Forensic Sci*. 2010;55(2):423–7.
 23. Lefèvre T, Alvarez JC, Lorin de la Grandmaison G. Discriminating factors in fatal blunt trauma from low level falls and homicide. *Forensic Sci Med Pathol*. 2015;11(2):152–61.
 24. Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1618–22.
 25. Cook A, Cade A, King B, Berne J, Fernandez L, Norwood S. Ground-Level Falls: 9-Year Cumulative Experience in a Regionalized Trauma System. *Baylor Univ Med Cent Proc*. 2012;25(1):6–12.
 26. Dubin I, Uliel L, Schattner A. Splenic Rupture After Same Level Fall. *Am J Med* [Internet]. 2018;131(4):e143–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.10.049>
 27. Alizo G, Sciarretta JD, Gibson S, Muertos K, Romano A, Davis J, et al. Fall from heights: does height really matter? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44(3):411–6.
 28. İçer M, Gülo lu C, Orak M, Üstünda M. Factors affecting mortality caused by falls from height. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg*. 2013;19(6):529–35.
 29. Xia P, Chang HF, Yu YM, Dai GX, Li HW, Jiang QG, et al. Morphologic studies of high fall injuries. *Chinese J Traumatol*. 2012;15(6):334–7.
 30. Kohli A, Banerjee KK. Pattern of injuries in fatal falls from buildings. *Med Sci Law*. 2006;46(4):335–41.
 31. Rowbotham SK, Blau S. Skeletal fractures resulting from fatal falls: A review of the literature. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2016;266(30):1–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsci-int.2016.04.037>
 32. Venkatesh VT, Kumar MVP, Jagannatha SR, Radhika RH, Pushpalatha K. Pattern of skeletal injuries in cases of falls from a height. *Med Sci Law*. 2007;47(4):330–4.
 33. Turgut K, Sarihan M, Colak C, Güven T, Gür A, Gürbüz S. Fall from height: A retrospective analysis. *World J Emerg Med*. 2018;9(1):46–50.
 34. Papadakis SA, Pallis D, Galanacos S, Georgiou DF, Kateros K, Macheras G, et al. Falls from height due to accident and suicide attempt in Greece. A comparison of the injury patterns. *Injury*. 2020;51(2):230–4.
 35. Lohanathan A, Darpanarayan H, Jyothirmayi CA, Kundavaram AP. An Elucidation of Pattern of Injuries in Patients with Fall from Height. *Indian J Crit Care Med*. 2020;24(8):683–7.
 36. World Health Organization (WHO). Falls. 2021.
 37. Buil-Gil D, Moretti A, Langton SH. The accuracy of crime statistics: assessing the impact of police data bias on geographic crime analysis. *J Exp Criminol*. 2021;20(12):1–27.
 38. Parreira JG, Raphe Matar M, Barreto Tôrres AL, Perlingeiro JAG, Solda SC, Assef JC. Comparative analysis identified injuries of victims of fall from height and other mechanism of closed trauma. *Rev Col Bras Cir*. 2014;41(4):272–7.
 39. Yokota M, Fujita T, Nakahara S, Sakamoto T. Clarifying differences in injury patterns between ground-level falls and falls from heights among the elderly in Japan. *Public Health* [Internet]. 2020;181:114–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.11.020>
 40. Casali MB, Blandino A, Grignaschi S, Florio EM, Travaini G, Genovese UR. The pathological diagnosis of the height of fatal falls: A mathematical approach. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2019;302:1–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.forsci-int.2019.109883>
 41. Pascoletti G, Catelani D, Conti P, Cianetti F, Zanetti EM. Multibody Models for the Analysis of a Fall From Height: Accident, Suicide, or Murder? *Front Bioeng Biotechnol*. 2019;7(419):1–12.