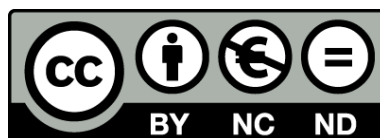




UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Análisis de los incidentes con múltiples afectados intencionados en el Siglo XXI

Eva María Valiño Otero



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.**



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Análisis de los incidentes con múltiples afectados intencionados en el Siglo XXI

Memoria de tesis doctoral presentada por **Eva María Valiño Otero** para optar al
grado de doctora por la Universidad de Barcelona.

Dirigida por Pedro Castro Rebollo, Área de Vigilancia Intensiva, Hospital Clínic de Barcelona, IDIBAPS y Universitat de Barcelona; y Rafael Castro Delgado, Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, Servicio de Salud del Principado de Asturias (SAMU-Asturias), Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (Grupo de Investigación en Asistencia Prehospitalaria y Desastres).

Tutorizada por Pedro Castro Rebollo, Área de Vigilancia Intensiva, Hospital Clínic de Barcelona; IDIBAPS; Universitat de Barcelona.

Programa de Doctorado Medicina e Investigación Translacional.

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Barcelona.

Septiembre 2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar las gracias a la Universidad de Barcelona y a los profesionales que hacen posible el Máster Enfermo Crítico y Emergencias y a Disaster Role®. Me habéis dado la oportunidad de aprender, crear, crecer, divertirme y compartir con gente maravillosa, sintiéndome en mi "casa".

Jaime y Barry, mis amigos y grandes maestros. De vuestra mano he aprendido a desafiar mis limitaciones y a vivir fuera de mi zona de confort constantemente, hasta el punto en que me divierte estar ahí. Mil gracias, por animarme a emprender este camino, por estar a mi lado. Os admiro, como profesionales y grandes personas.

África, mi amiga y binomio creativo. Mil gracias por estar a mi lado y compartir *frikismo* conmigo.

Al Grupo de trabajo de Enfermería Civil y Militar de SEMES. Repleto de grandes personas y profesionales de los que he aprendido mucho sobre la oscuridad de los incidentes con múltiples víctimas intencionados y de cómo intentar poner algo de luz.

A mis dos directores de Tesis, mis grandes maestros y guías en este apasionante camino:

A Pedro, por aceptar ser mi director y tutor. Por tu paciencia y sabiduría transmitida con gran humildad.

A Rafa, por aceptar ser mi codirector. Por compartir tu experiencia y proyectos relacionados con este ámbito que tanto me apasiona.

Espero que nos sigamos encontrando en el camino. Siento una enorme admiración y respeto hacia ambos.

Por último, a mi familia.

A mis padres, por darme la oportunidad de formarme en lo que quería ser y enseñarme a volar.

A mis niños, Irene y Max por todo vuestro amor y aprendizaje de vida. También a Hugo y a Diana por dejarme formar parte de vuestro camino.

Y a Eze, mi compañero de viaje y de aventuras de vida. Por tu paciencia, amor y comprensión. Sin tu apoyo probablemente hubiera sido todo mucho más difícil.

Os quiero.

FINANCIACIÓN

La autora y los directores de la tesis declaran la no existencia de financiación con relación a la elaboración de la presente tesis doctoral ni ninguno de sus artículos constituyentes.

ÍNDICE

Índice

ÍNDICE.....	19
ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	25
ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA PRESENTE TESIS.....	31
RESUMEN DE LA TESIS.....	35
1. INTRODUCCIÓN.....	43
1.1. El terrorismo y su impacto en salud pública.....	45
1.1.1. Definición de terrorismo.....	45
1.1.2. Implicaciones del terrorismo en la salud pública a nivel mundial y europeo.....	47
1.1.3. Características de los incidentes terroristas a nivel mundial y europeo en el siglo XXI	49
1.1.4. La repercusión del terrorismo en nuestro entorno: Europa.....	56
1.2. Incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAi).....	62
1.2.1. Definición y características.....	62
1.2.2. Estrategias y recomendaciones para la respuesta sanitaria ante un IMAi	72
1.2.3. Los IMAi provocados por un vehículo a motor (IMAi-VM).....	86
1.3. Aspectos en los que investigar en los incidentes terroristas e IMAi y su impacto en el sistema sanitario.....	99
2. HIPÓTESIS.....	103
3. OBJETIVOS.....	107
4. MATERIAL, MÉTODOS Y RESULTADOS.....	111
4.1. Publicación del estudio 1.....	113
4.2. Publicación del estudio 2.....	125
5. DISCUSIÓN.....	139

5.1. Análisis de los IMAi en Europa en el siglo XXI.....	141
5.2. Análisis de los factores asociados con el número de afectados en los IMAi- VM.....	154
5.3. Limitaciones de los estudios.....	162
5.4. Futuras líneas de investigación.....	164
6. CONCLUSIONES.....	167
7. BIBLIOGRAFÍA.....	171

Índice de figuras

FIGURA 1. Causas de mortalidad a nivel mundial en el año 2019.....	47
FIGURA 2. Incidentes producidos por terrorismo y fallecidos en el mundo según territorio, entre los años 2007 y 2022.....	51
FIGURA 3. Incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial entre los años 2000 y 2020 según la GTD.....	51
FIGURA 4. Frecuencia por tramos del número de afectados (heridos y fallecidos) por incidente terrorista ocurrido a nivel mundial en el periodo 2000-2020.....	53
FIGURA 5. Frecuencias del tipo de arma utilizada en los incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial en el periodo 2000-2020.....	55
FIGURA 6. Mapa de las localizaciones de los diferentes focos y su cronología de los atentados de París ocurridos en noviembre de 2015.....	57
FIGURA 7. Localización, fallecidos y cronología de las detonaciones de los explosivos en los atentados del 11 de mayo de 2014 en Madrid....	58
FIGURA 8. Incidente con múltiples afectados intencionado (IMAi) y el desequilibrio inicial entre la demanda asistencial y los recursos locales.....	62

FIGURA 9. Logotipo del Consenso Hartford	72
FIGURA 10. Acrónimo THREAT. Acciones a seguir en un IMAi según el consenso Hartford en relación con la zonificación basada en la seguridad.....	76
FIGURA 11. Logotipos del Consenso Victoria y del Grupo de Trabajo de Enfermería Militar de SEMES.....	79
FIGURA 12. AMHENAZA. Adaptación del acrónimo THREAT en el Consenso Victoria.....	81
FIGURA 13. Relación entre las zonas de seguridad, los diferentes intervinientes y sus funciones en el contexto de un IMAi según el Consenso Victoria I.....	82
FIGURA 14. Cómo actuar ante un incidente terrorista. Antes, durante y después.....	84
FIGURA 15. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Graz, Austria en junio de 2015.....	90
FIGURA 16. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Niza, Francia en julio de 2016.....	91
FIGURA 17. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Melbourne, Australia en enero de 2017.....	92
FIGURA 18. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Barcelona, España en agosto de 2017.....	93

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

Lista de abreviaturas y acrónimos*

ACS	<i>American College of Surgeons</i>
AIS	<i>Abbreviated Injury Score</i>
CAD	Cuidados bajo Amenaza Directa
CAI	Cuidados bajo Amenaza Indirecta
EA	Equipos de Asalto
EMAET	Equipos Médicos de Apoyo a Entornos Tácticos
EPRS	Equipos de Primera Respuesta de Seguridad
ETA	<i>Euskadi Ta Askatasuna</i>
EUA	Estados Unidos de América
FyCS	Fuerzas y Cuerpos de Seguridad
GTD	<i>Global Terrorism Database</i>
GTI	<i>Global Terrorism Index</i>
IA	Inteligencia Artificial
IEP	<i>Institute for Economics & Peace</i>
IMA	Incidente con Múltiples Afectados
IMAI	Incidente con Múltiples Afectados intencionado
IMA-VM	Incidente de Múltiples Afectados intencionado por Vehículo a
IS	<i>Islamic State</i>
ISIL	<i>Islamic State of Iraq and the Levant</i>
ISSs	<i>Injury Severity Scores</i>
LUCH	<i>Lenval University Children's Hospital</i>

m²	Metros cuadrados
META	Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado
NRBQ	Nuclear Radiológico Biológico Químico
PLS	Posición Lateral de Seguridad
SEM	Sistema de Emergencias Médicas
SEMES	Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias
START	<i>Simple Triage And Rapid Treatment</i>
TARMAC	<i>Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks</i>
TCE	Traumatismo Cráneo Encefálico
TESAT	<i>TErrorism Situation And Trend report</i>
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UE	Unión Europea
VM	Vehículo a Motor

*Sólo se incluyen aquellas utilizadas más de una vez en el texto

ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA PRESENTE TESIS

La presente tesis se ha realizado en formato de compendio de publicaciones.

La tesis consta de 2 artículos:

1. **Valiño EM**, Castro P, Castro Delgado R.

Análisis descriptivo de los incidentes con múltiples víctimas intencionados en entorno civil en Europa durante el periodo 2000- 2018.

Emergencias. 2022;34:458-464.

PMID: 36625696

Factor de impacto JCR 2022 de 5,500

1er cuartil categoría *Emergency Medicine*

2. **Valiño EM**, Castro-Delgado R, Sola Muñoz S, Lynam B, Castro P.

Factors Associated with the Number of Injured and Fatalities in Motor Vehicle Intentional Mass-Casualty Incidents: A Timely Aid for Scaling the Emergency Response.

Prehospital and Disaster Medicine. 2024; 39(1):65-72.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X23006726>

Factor de impacto JCR 2023 de 2.776

2º cuartil categoría *Emergency Medicine*

RESUMEN DE LA TESIS

Resumen de la tesis

Título

Análisis de los incidentes con múltiples afectados intencionados en el Siglo XXI.

Introducción

Los incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAi), la mayoría clasificados como actos terroristas, son sucesos provocados por uno o más agresores activos con intención de originar el mayor daño posible. Son considerados un problema de salud pública, ya que el elevado número de víctimas causado genera un desequilibrio inicial entre los recursos presentes en el lugar y las necesidades asistenciales. Además, son comunes tanto la sobre como la infraestimación de los recursos necesarios para dar una respuesta sanitaria adecuada en sus fases iniciales, con consecuencias negativas tanto para los afectados por el IMAi, como para los pacientes extraincidente. Por otro lado, su naturaleza y características evolucionan con el tiempo.

Para poder dar una respuesta sanitaria adecuada a los IMAi, adaptando los procedimientos y planes de emergencias, la formación, y la gestión adecuada de los recursos, para así disminuir las muertes y secuelas evitables, es necesario conocer las características de los IMAi que se producen actualmente.

Por otro lado, los IMAi en los que intervienen vehículos de motor (VM) como arma representan una tendencia creciente en los países occidentales, donde son responsables de los índices más elevados de víctimas por incidente. No existe una estrategia de estimación de los afectados en estos IMAi-VM, lo que dificulta la

respuesta. Urge por tanto establecer medios para poder realizar una estimación de los afectados producidos en los IMAi-VM y ajustar de forma adecuada los recursos sanitarios necesarios en fases incipientes del incidente.

Hipótesis

1. Existe un cambio en las características principales de los incidentes Intencionados que generan múltiples afectados, en el entorno civil, en los últimos años.
2. Las diferentes armas utilizadas en un incidente con múltiples afectados intencionado tienen diferente capacidad lesiva (no generan un mismo número de heridos y/o fallecidos).
3. La identificación de los factores asociados al número de afectados producidos en un incidente con múltiples afectados intencionado causado por un vehículo a motor, permite crear rangos para la estimación de las víctimas esperables en una fase temprana del incidente.

Objetivos generales

1. Conocer las características principales de los incidentes con múltiples afectados intencionados en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.
2. Analizar la relación entre el número de afectados producido por incidente con múltiples afectados intencionado y el tipo de arma utilizada.
3. Identificar los factores asociados al número de afectados (heridos/fallecidos) producidos en un incidente con múltiples afectados intencionado provocado por un vehículo a motor en la fase inicial del incidente.

Métodos

Se realizaron dos estudios de carácter retrospectivo, observacional y analítico.

El primer estudio, consistió en la descripción y el análisis de los IMAi acontecidos en Europa entre los años 2000-2018, registrados en la *Global Terrorism Database* (GTD). Se recogieron distintas variables (país, año, arma principal y secundaria, subtipo de arma principal, número de atacantes, víctimas, número de focos, autoría, objetivo y lugar). Con el fin de analizar la posible relación entre variables, se utilizaron pruebas no paramétricas (prueba de Kruskal-Wallis y coeficiente de correlación de Spearman).

En el segundo estudio se describieron y analizaron los IMAi-VM en todo el mundo producidos entre los años 2000-2021. Los datos se obtuvieron de tres fuentes diferentes: *Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks* (TARMAC) *Database*, GTD, y la página de ataques con vehículos del sitio web Wikipedia. Se utilizó la fórmula de Jacobs para estimar la densidad de personas en el recorrido del vehículo. La variable primaria de resultado fue el número total de víctimas (heridos y fallecidos). Las asociaciones entre variables se analizaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman y la regresión lineal simple.

Resultados principales

Se identificaron 469 focos en 373 IMAi independientes en Europa (86% unifocales) que causaron 15.066 víctimas (11.410 heridos y 3.656 muertos). El año con más IMAi fue 2014 (n=58). Rusia fue el país con más IMAi (con el 50,1%), mientras que España fue el tercero (8,7%) y el más afectado de Europa Occidental. Las armas más utilizadas fueron explosivos (71,4%), arma de fuego (19,6%) y vehículo a motor (2,6%). El objetivo principal mayoritario fue la población civil (53,1%) y el lugar elegido la vía pública (24,3%). En los IMAi por armas de fuego, el número de atacantes se correlacionó significativamente de forma positiva con el número de víctimas ($r = 0,357$, $p = 0,011$). El vehículo a motor fue el arma de mayor poder lesivo, con una

mediana (P25-75) de 19 (12-59) víctimas por IMAi, significativamente superior a las otras armas ($p = 0,026$).

Por otro lado, se pudieron recoger para su descripción y análisis 46 IMAi-VM a nivel mundial, que provocaron 1.636 víctimas (1.430 heridos y 206 fallecidos), la mayoría por turismos. El patrón de conducción más frecuente fue el de aceleración mientras se aproximaba al objetivo, con un rango de velocidad media entre 4 y 130 km/h y una distancia recorrida entre 10 y 2.260 metros. El número de personas estimadas en el recorrido de los IMAi-VM osciló entre 36 y 245.717 personas. El número de afectados se correlacionó significativamente de forma positiva con la multitud estimada en la escena ($R^2: 0,64$; IC 95%, 0,61-0,67; $P < 0,001$) y la velocidad media del vehículo ($R^2: 0,42$; IC 95%, 0,40-0,44; $P = 0,004$).

Conclusiones

En las primeras 2 décadas del siglo XXI han acontecido casi 500 IMAi en Europa, la mayoría por explosivos y armas de fuego. El uso de vehículo a motor, en aumento, es sin embargo el de mayor potencial lesivo. El número estimado de personas en la zona afectada y la velocidad media del vehículo son las variables con mayor poder de asociación al número de víctimas en los IMAi con VM. Los resultados obtenidos permiten realizar una estimación oportuna de las víctimas ocasionadas en las fases iniciales de estos incidentes y pueden ayudar en la mejora de los planes de emergencias que den respuesta a los IMAi.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El Terrorismo y su impacto en salud pública

1.1.1 Definición de terrorismo

Los orígenes de la palabra terrorismo se remontan a la época de la revolución francesa en 1789, utilizada entonces para definir al “régimen del terror” en Francia, donde el gobierno llevó a cabo ejecuciones en masa e hizo uso de la represión e intimidación a través de la violencia hacia la población. Posteriormente, a partir del siglo XIX se empezó a utilizar la palabra terrorismo para definir este efecto llevado a cabo por grupos no gubernamentales (1,2).

Actualmente existen distintas definiciones de terrorismo y no es infrecuente que haya discusión sobre si determinados incidentes están o no dentro de esta categoría. Según la *Global Terrorism Database* (GTD), existen algunas características comunes entre las diferentes definiciones y parece haber un consenso internacional en cuanto a que podemos hablar de terrorismo cuando tiene lugar “un acto violento e intencionado, cometido por una o varias personas, con el fin de conseguir un objetivo político, religioso o social utilizando el miedo, la coacción o la intimidación, pudiendo ser objetivos tanto agentes del gobierno como la población civil” (3-5).

No obstante, la misma GTD no consideraría terrorismo a un incidente de estas características si lo llevase a cabo el gobierno siempre que respete los derechos humanos internacionales, no reconociendo, por tanto, el terrorismo de Estado (3).

En marzo de 2017 se publicó en el diario oficial de la Unión Europea (UE) la directiva (UE) 2017/541, en la que se describen en su artículo 3 los delitos que serán considerados como terrorismo. Estos serán aquellos cuyo “fin sea la intimidación grave de la población, obligar de forma indebida a los poderes públicos o a una

organización internacional a realizar un acto, o abstenerse de hacerlo, o bien desestabilizar gravemente, o destruir las estructuras políticas, constitucionales, económicas o sociales fundamentales de un país o de una organización internacional” (6).

Esta directiva y la (UE) 2013/40 también definen el marco legislativo común para todos los estados miembros de la UE en casos de terrorismo y los delitos considerados como tales (6-8):

- Atentar contra la vida de una persona con posible resultado de muerte o contra su integridad física.
- El secuestro o toma de rehenes.
- Destrucción masiva de instalaciones estatales o públicas, sistemas de transporte, infraestructuras, sistemas informáticos incluidos, plataformas fijas emplazadas en la plataforma continental, lugares públicos o propiedades privadas, que puedan poner en peligro vidas humanas o producir un gran perjuicio económico.
- La apropiación ilícita de aeronaves y de buques o de otros medios de transporte colectivo o de mercancías.
- La fabricación, tenencia, adquisición, transporte, suministro o utilización de explosivos o armas de fuego, armas químicas, biológicas, radiológicas o nucleares, así como la investigación y el desarrollo de armas químicas, biológicas, radiológicas o nucleares.
- La liberación de sustancias peligrosas, o la provocación de incendios, inundaciones o explosiones cuyo efecto sea poner en peligro vidas humanas.
- La perturbación o interrupción del suministro de agua, electricidad u otro recurso natural básico cuyo efecto sea poner en peligro vidas humanas.

- La interferencia ilegal en los sistemas de información, introduciendo, transmitiendo, dañando, borrando, deteriorando, alterando, suprimiendo o haciendo inaccesibles datos informáticos, intencionalmente y sin autorización.
- La amenaza de realizar cualquiera de los actos anteriormente descritos.

1.1.2. Implicaciones del terrorismo en la salud pública a nivel mundial y europeo

Si comparamos las muertes anuales ocasionadas por terrorismo con otras causas, éstas suponen un 0,05 % del total (9) (**Figura 1**).

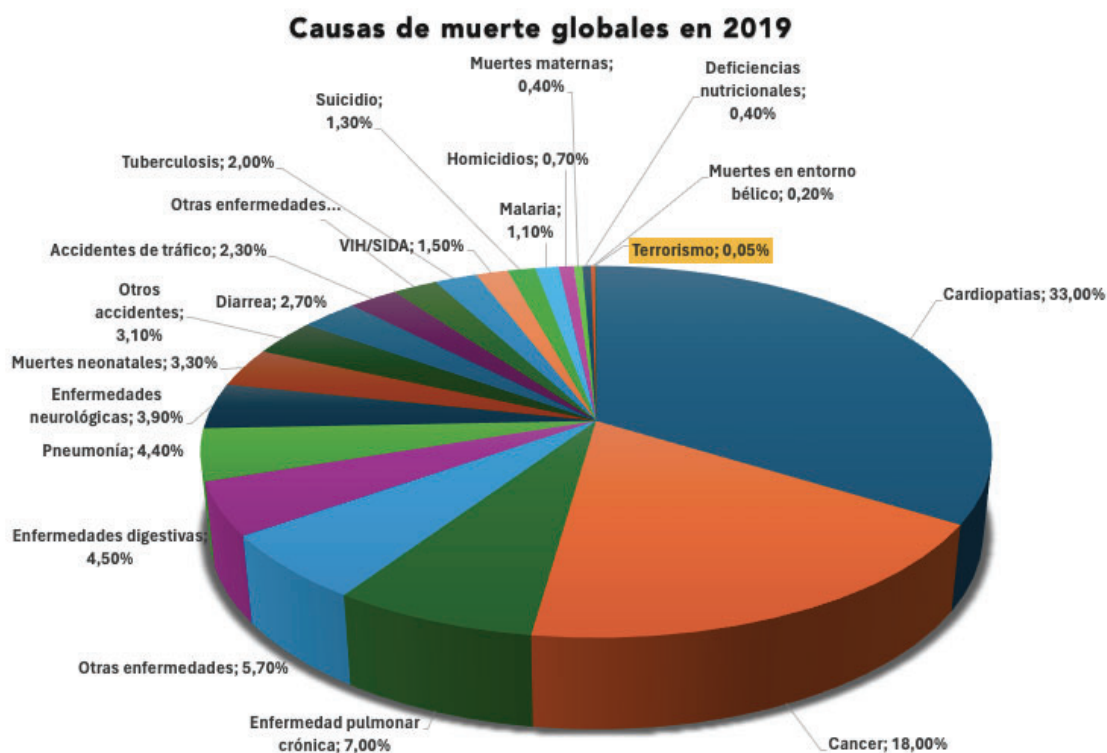


Figura 1. Causas de mortalidad a nivel mundial en el año 2019. Cada porción representa el valor relativo de muertes por cada una de las causas producidas en el año 2019 en 55 millones de personas. Imagen modificada de Roser M (9).

Sin embargo, el impacto que tienen los incidentes provocados por el terrorismo sobre la salud pública va mucho más allá del número de fallecimientos.

Por un lado, pueden llegar a tener efectos devastadores sobre la estructura del sistema sanitario que ha de responder, como los cuerpos de seguridad y sistemas de emergencias, afectando su respuesta eficaz y demorando su recuperación en el tiempo. Esto es debido a que pueden producir un gran número de heridos y fallecidos de forma brusca e inesperada (5, 10), a diferencia de otras causas de enfermedad o muerte más frecuentes que son mayormente previsibles o esperables, facilitando así la adecuada gestión y respuesta por parte del sistema sanitario.

Por otro lado, el terrorismo genera secuelas importantes, no solo físicas, sino también psicológicas sobre las víctimas tanto directas como indirectas, que no aparecen contabilizadas como afectados del incidente (5, 11). No olvidemos que entre los objetivos del terrorista se encuentran la intimidación, la instauración del miedo y la sensación de vulnerabilidad y falta de seguridad de la población.

Por último, otro de los efectos del terrorismo es la destrucción de estructuras físicas, como hospitales y otros edificios de uso público, medios de transporte, o bien viviendas (12-14).

Por todas estas razones, aunque el terrorismo tenga una incidencia baja en el análisis global sobre la mortalidad, es considerado un problema de salud pública a nivel internacional y en Europa (10, 11, 15, 16).

1.1.3. Características de los incidentes terroristas a nivel mundial y europeo en el siglo XXI

1.1.3.1. Fuentes de información

Las características de los incidentes terroristas a nivel mundial se pueden conocer a partir de distintas fuentes de información, tanto oficiales como oficiosas. Entre las segundas, encontramos noticias en prensa y reportes en internet, entre muchos otros. De las oficiales, las dos principales son el *Global Terrorism Index* (GTI) y la GTD.

1.1.3.1.1. *Global Terrorism Index*

El GTI es una publicación de acceso abierto del *Institute for economics & Peace* (IEP), un organismo sin ánimo de lucro con sede en Sídney que tiene como objetivo la creación de marcos conceptuales para poder definir el concepto de paz. Se trata de un informe anual que describe de forma exhaustiva las tendencias sobre el terrorismo a nivel mundial, incluyendo un análisis estadístico sobre los incidentes terroristas ocurridos y el número de fallecidos producidos, abarcando el 99,7% de la población mundial (17).

1.1.3.1.2. *Global Terrorism Database*

La GTD es una importante base de datos de código abierto que incluye información específica de todos los incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial desde el año 1970. Hasta 2020 (revisado en junio de 2024), recoge 209.706 incidentes.

El valor principal de la GTD reside en la posibilidad de acceso abierto por parte de investigadores de todo el mundo, pudiendo así explotar su base de datos e

investigar sobre los efectos del terrorismo, no solo desde el punto de vista de la seguridad, sino también en el ámbito sanitario.

Algunas de las variables recogidas por la GTD en relación con el incidente son la fecha, el lugar, el número de focos producido, el arma principal utilizada, así como la utilización de armas secundarias, información específica del arma, como podría ser el tipo y peso del explosivo utilizado, así como si fue detonado en un lugar cerrado o se incluyó metralla para aumentar la capacidad lesiva de éste. Otras variables de interés recogidas son el tipo de objetivo escogido, la ideología o el nombre del grupo terrorista que llevó a cabo el incidente, así como el número de perpetradores, el número de afectados (heridos y fallecidos), incluyendo a los agresores si forman parte de estos, y la redacción de cómo tuvo lugar el incidente (3).

Cabe destacar que en la GTD no se registran aquellos incidentes en los que el agresor haya tenido la intención de generar daño, pero no cumpla los criterios de terrorismo reconocidos en los Estados Unidos de América (EUA) (3).

1.1.3.2. Número de incidentes terroristas y tendencia temporal

Según el GTI, entre los años 2007 y 2022 se llevaron a cabo 66.000 incidentes terroristas en el mundo, ocasionando 137.009 muertes (**Figura 2**) (17), mientras que según la GTD, entre los años 2000 y 2020 fueron 139.872 los ataques terroristas en el mundo (**Figura 3**) (3).

Aunque el número de incidentes terroristas por año a nivel mundial ha seguido una tendencia variable en el presente siglo, podríamos decir que hasta 2005 estuvieron estables, con cifras por debajo de los 2.000 incidentes/año, pero que, a partir de entonces, se produjo un aumento progresivo hasta 2014, año en el que tuvieron lugar un mayor número de atentados en el mundo con 16.960 incidentes



Figura 2. Incidentes producidos por terrorismo y fallecidos en el mundo según territorio, entre los años 2007 y 2022. Imagen modificada de *Dragonfly Terrorism Tracker*; IEP calculations (17).



Figura 3. Incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial entre los años 2000 y 2020 según la GTD. Imagen de creación propia. Base de datos (3).

registrados. A partir del año 2015 el número de incidentes terroristas empezó a disminuir de forma progresiva volviendo, en los años 2019 y 2020, a cifras semejantes a las registradas en 2012, con 8.537 y 8.438 incidentes por año, respectivamente (3, 17).

En el año 2022 se redujo el número de incidentes en un 28% (3.955) con respecto a 2021 (5.463). Sin embargo, se ha descrito un aumento de muertes por incidente del 26% con respecto a 2021, sugiriendo un mayor grado de capacidad lesiva de los incidentes. La mayoría de las muertes producidas por terrorismo en ese año fueron causadas por los grupos terroristas: *Islamic State* (IS) y filiales relacionadas, seguidos de *Al Shabaab*, el *Balochistan Liberation Army* (BLA) y *Jamaat Nusrat Al-Islam wal Muslimeen* (JNIM) (17).

Aún y así, podemos afirmar que las muertes por terrorismo en el mundo se han reducido en un 38% desde el año 2015 hasta la actualidad (2022). Esto es debido a la finalización de diferentes conflictos bélicos y al declive del principal grupo terrorista (IS), además de la mejora en la colaboración a nivel internacional, y de los flujos de información entre diferentes países relacionada con el terrorismo (17).

Existe una importante relación entre la incidencia del terrorismo y la ausencia de paz. Más del 88% de los incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial en 2022 tuvieron lugar en países con conflictos bélicos activos produciendo, además, un mayor número de muertes por incidente terrorista (2 personas/incidente), que los atentados llevados a cabo en países sin conflictos bélicos (0,3 personas/incidente) (17, 18).

1.1.3.3. Número de afectados

Como se ha mencionado anteriormente, una de las causas por las que el terrorismo es considerado un problema de salud pública es que estos incidentes pueden llegar a causar un gran número de afectados (heridos y fallecidos) por incidente (10, 11, 15, 16), poniendo en peligro la capacidad de respuesta.

Según la GTD, el 49% de los incidentes terroristas registrados (103.596) ocasionaron entre 1 y 10 afectados y el 39% no ocasionaron ninguno. Sin embargo, un 1,2% de los incidentes (1.197) produjeron entre 51 y 100 afectados y un 0,4% (401) más de 100 (**Figura 4**) (3).

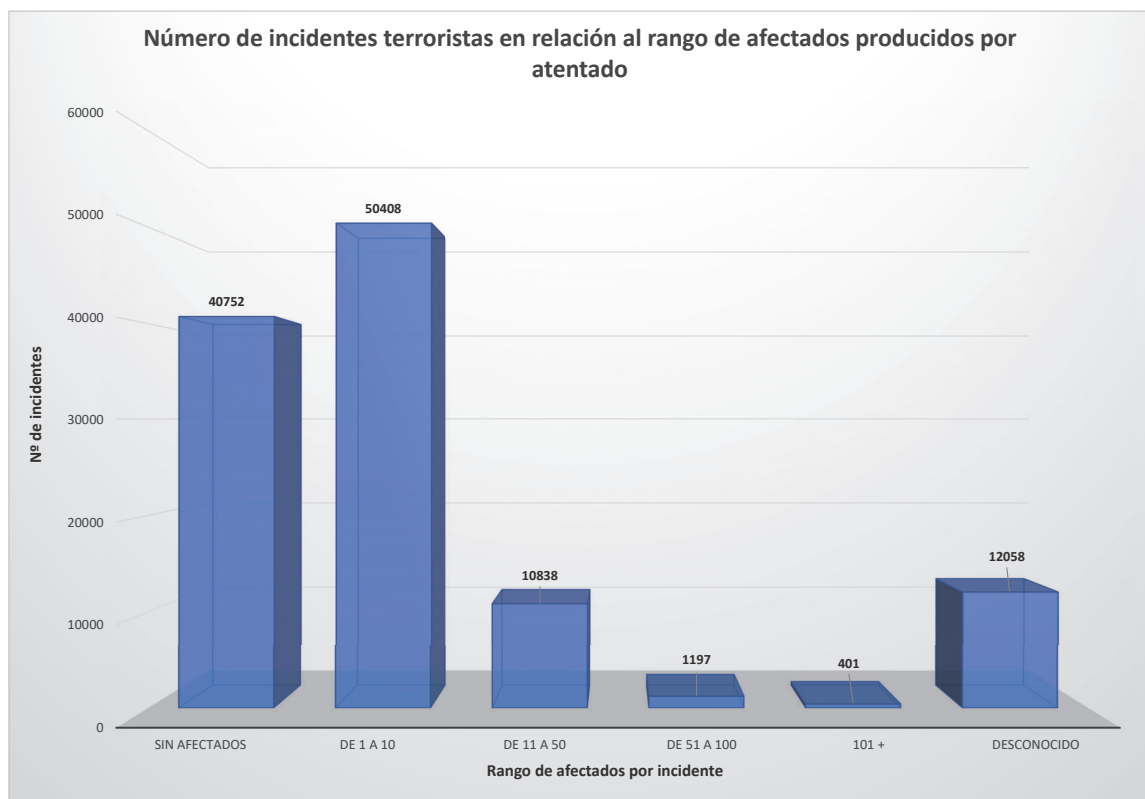


Figura 4. Frecuencia por tramos del número de afectados (heridos y fallecidos) por incidente terrorista ocurrido a nivel mundial en el periodo 2000-2020. La suma de los incidentes es inferior

al número total de incidentes producidos debido a que la GTD muestra los incidentes multifocales (con más de un foco) como incidentes independientes, constando en la base de datos el número de focos y su relación con el resto de los incidentes, mientras que cuando se refiere a afectados, en algunos de los incidentes multifocales se expresa como una cifra única para todos sus focos. Imagen de creación propia. Base de datos GTD (3).

Es importante tener en cuenta que estas cifras tan sólo contabilizan a las víctimas directas del incidente, dejando fuera del recuento a las víctimas secundarias, y en muchos de los casos a aquellas con alteraciones psicológicas (5). Tampoco se tienen en cuenta aquellas víctimas leves que no han sido asistidas ni filiadas en el lugar del incidente.

1.1.3.4. Tipo de arma utilizada

Un aspecto importante en la atención a los afectados por terrorismo es el tipo de arma utilizada en el incidente, ya que los patrones lesionales que esperamos encontrar en las víctimas pueden ser diferentes.

Según datos de la GTD (**Figura 5**) (3), en casi un 50% de los incidentes terroristas acontecidos a nivel mundial en el SXXI se han utilizado explosivos, las armas de fuego estuvieron presentes en un 37%, y en un 10% de los atentados no se hallaron registros del tipo de arma utilizada. El resto de las categorías representan menos del 10% de los incidentes terroristas, e incluyen armas biológicas (39 incidentes) y armas radiológicas (10 incidentes) entre otras. No se registraron incidentes en los que se utilizaran armas nucleares desde el año 2000 (3).

Tanto la GTI como diversas publicaciones científicas remarcan el peligro emergente de la utilización de aeronaves no tripuladas y drones, dotados de

inteligencia artificial con el fin de llevar a cabo un ataque terrorista. Estos dispositivos son de fácil acceso, pueden desplazarse en enjambre a unos 1.500 kilómetros de distancia del operador y actuar eliminando a su objetivo por colisión directa, mediante la carga de explosivos o bien portando armas biológicas y químicas (17,19).

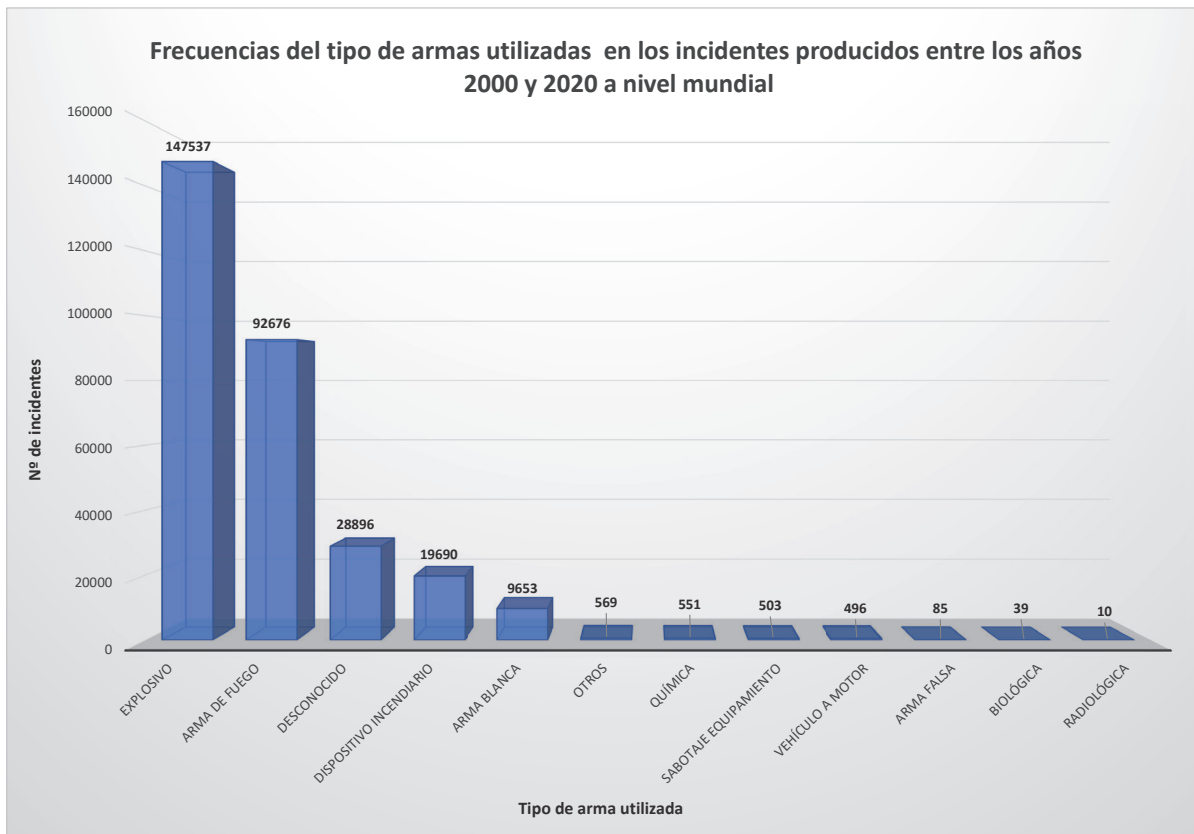


Figura 5. Frecuencias del tipo de arma utilizada en los incidentes terroristas ocurridos a nivel mundial en el periodo 2000-2020. La suma de cada una de las frecuencias es superior a la de los incidentes totales generados, ya que existen incidentes en los que se utilizó más de un tipo de arma. Desconocido: El tipo de arma no ha podido ser determinada. Dispositivo incendiario: arma con la capacidad de incendiarse y producir fuego. Otros: arma identificada que no cumple los criterios del resto de categorías asignadas. Química: producida a partir de sustancias químicas tóxicas que son dispersadas en forma líquida, vapores o bien aerosol (están incluidos los explosivos como método de dispersión). Sabotaje de equipamiento: cuando el fin es la destrucción de bienes (retirada de la sujeción de las vías de un tren). Vehículo a motor: el uso del vehículo con la finalidad de arrollar al objetivo, siendo excluido el vehículo que detona por contener explosivos. Imagen de creación propia. Base de datos GTD (3).

1.1.4. La repercusión del terrorismo en nuestro entorno: Europa

La distribución de los actos terroristas en el mundo, y por tanto su impacto, no es homogénea.

Según datos de la GTI (2023), de todos los incidentes terroristas registrados entre los años 2007 y 2022, tan sólo un 4,3% tuvieron lugar en Europa. Sin embargo, estos 2.840 incidentes causaron 2.478 muertes, lo que la coloca como la cuarta zona del mundo con un mayor número de muertes producidas por terrorismo, por detrás de Asia, África y la zona del pacífico y por delante de América del Sur (**Figura 2**) (17).

Europa Occidental ha sido objetivo en los últimos años de terrorismo urbano vinculado al turismo, produciéndose entre 2015-2016 30 atentados de origen yihadista que ocasionaron 285 muertes, la mayoría de ellas en la población civil (20). Otro dato relevante es que entre los años 2000 y 2020, un total de 33 incidentes terroristas causaron más de 101 afectados por incidente en Europa. Un ejemplo es el incidente de París en el año 2015 en el que los terroristas provocaron 8 atentados distribuidos por toda la ciudad, con pocos minutos de diferencia entre ellos, y utilizando, además, diferentes tipos de armas (explosivos y armas automáticas) (**Figura 6**) (22). El resultado fueron 543 personas heridas y 123 fallecidas (21, 22).

De todos ellos, los que generaron un mayor número de heridos y fallecidos fueron los atentados del 11 de marzo de 2004 en Madrid, donde se produjeron 193 víctimas mortales y miles de heridos distribuidos en 4 focos diferentes producidos en tan sólo 3 minutos de tiempo. El arma utilizada para llevar a cabo la masacre fueron múltiples cargas explosivas. Diez de ellas llegaron a detonar en diferentes trenes de cercanías en plena hora punta de un día laborable (**Figura 7**) (3, 23).



Figura 6. Mapa de las localizaciones de los diferentes focos y su cronología de los atentados de París ocurridos en noviembre de 2015. Imagen modificada de BIG (22).

Atentado terrorista del 11 de marzo de 2004 en Madrid

Atocha. 7:37h. 34 Víctimas mortales. Línea C1: Alcalá de Henares-Alcobendas

Localización de las explosiones:



Calle Téllez. 7:39h. 64 Víctimas mortales. Línea C1: Alcalá de Henares-Chamartín

Localización de las explosiones:



El Pozo. 7:38h. 67 Víctimas mortales. Línea C1: Guadalajara-Alcobendas

Localización de las explosiones:



Santa Eugenia. 7:38h. 16 Víctimas mortales. Línea C7: Alcalá de Henares-Príncipe Pío

Localización de las explosiones:



Figura 7. Localización, fallecidos y cronología de las detonaciones de los explosivos en los atentados del 11 de mayo de 2004 en Madrid. Doce de los fallecidos murieron en los centros hospitalarios, por lo que no constan en el recuento de la imagen. Imagen modificada del Libro blanco y negro de terrorismo en Europa (23).

A raíz de los ataques producidos en la revista satírica de Charlie Hebdo (enero 2015) y los ataques de París y Bruselas (2015 y 2016), la UE se comprometió a mejorar

la legislación y la protección de sus estados miembros contra el terrorismo. Así, en 2017 se publicó la directiva (UE) 2017/541 sobre la lucha contra el terrorismo. Con esta ley se cubrían algunos de los vacíos legales presentes hasta el momento y se definieron con mayor precisión aquellos actos considerados dentro de la definición de terrorismo. Con ello, no solo se consiguió mejorar el trabajo colaborativo entre estados miembros, sino que también se dotó a los diferentes países con las herramientas legales necesarias para poder prevenir nuevos ataques. Así, se añadió al delito de terrorismo la captación y el entrenamiento de personas con fines terroristas o la financiación de actos que podrían finalizar en un acto terrorista (6, 20). Por otro lado, la UE publicó también diferentes leyes para mejorar el control y la limitación al acceso de explosivos, armas de fuego y materiales de tipo nuclear, radiológico, biológico o químico (NRBQ) y sus componentes. Estas medidas tienen como objetivo reducir la incidencia de atentados terroristas con este tipo de armas (20, 24, 25).

Estos cambios en las normativas europeas y la mejora de la colaboración y el traspaso de información entre países han permitido la detención de personas relacionadas con el terrorismo aumentando así, el número de ataques frustrados, como se refleja, por ejemplo en el informe presentado por la UE *Terrorism situation and trend report* (TESAT) en 2020, donde se describe que todos los intentos de ataque con explosivos que se pretendían llevar a cabo en Europa por parte de simpatizantes Yihadistas fueron frustrados (26).

Sin embargo, y como contrapartida, en el año 2016, *Islamic State of Iraq and the Levant* (ISIL) pidió un cambio de estrategia de ataque a sus seguidores animándolos a atacar de forma improvisada, sin esperar la orden ni el apoyo por parte de los líderes de la organización, utilizando armas blancas y vehículos a motor

para llevar a cabo ataques terroristas. Desde entonces, el perfil de los atentados terroristas producidos en Europa se caracteriza por la utilización de métodos de bajo coste, que no requieren preparación o un gran apoyo logístico, ni precisan tener grandes conocimientos tecnológicos, siendo fáciles de conseguir y difícilmente reconocibles como arma por las fuerzas y cuerpos de seguridad (FyCS). El objetivo principal es la propaganda del terror, con una gran difusión del evento a nivel mundial, necesitando pocos recursos económicos (8, 27, 28, 29). Este cambio de patrón de actuación y el aumento de atentados llevados a cabo por actores solitarios o pequeñas células terroristas, dificulta la detección precoz y la prevención del incidente (20, 27, 28, 29).

A raíz de este cambio aparece el concepto de "objetivos blandos" que describe la vulnerabilidad de los espacios públicos abiertos y donde confluyen cantidades elevadas de personas. En esta categoría se pueden incluir mercadillos, lugares donde se llevan a cabo diferentes espectáculos, calles comerciales o calles peatonales. Algunos de los objetivos blandos donde se han llevado a cabo incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAI) en Europa han sido Barcelona 2017 (vehículo a motor (VM) en calle peatonal de gran afluencia turística), Berlín 2016 (VM en un mercadillo navideño) o Niza 2016 (VM en el paseo marítimo durante la celebración de la Bastilla). Todos ellos fueron ataques llevados a cabo por una sola persona, sin una organización previa y mediante armas de fácil obtención que no requieren de grandes conocimientos para su uso (28-35).

Debido al gran aumento de este tipo de incidentes, la UE publicó en 2017 un plan de actuación con la descripción de las medidas que se podrían aplicar para aumentar la protección de los espacios públicos y disminuir el riesgo de estos incidentes. En estas medidas se busca un equilibrio entre la protección y la libertad

de movimiento de los ciudadanos, aunque este es todo un reto debido a la diversidad de espacios que deben ser protegidos por ser posibles objetivos en un futuro cercano (34).

En 2022 tuvieron lugar en la UE 16 incidentes terroristas, además de 12 ataques fallidos o frustrados por las fuerzas de seguridad, que afectaron a 7 países diferentes. Trece de los ataques completados fueron provocados por terrorismo de izquierda o anarquista (8 en Italia, 3 en Grecia, 1 en Bélgica y 1 en España) utilizando dispositivos incendiarios y artefactos explosivos improvisados. Dos de ellos fueron llevados a cabo por terrorismo Yihadista (Bélgica y Francia), utilizando armas blancas y 1 de ellos por terrorismo de extrema derecha mediante armas de fuego (Eslovaquia) (8).

1.2. Incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAi)

1.2.1. Definición y características

Los Incidentes con múltiples afectados (IMA) intencionados (IMAi) son sucesos provocados por uno o más agresores activos con la intención de generar el mayor número de víctimas y daño posibles, creando así un desequilibrio inicial entre la demanda asistencial y los recursos sanitarios disponibles en el lugar y en el momento del incidente, pudiendo aumentar la mortalidad de los afectados (4, 35-41) (**Figura 8**).

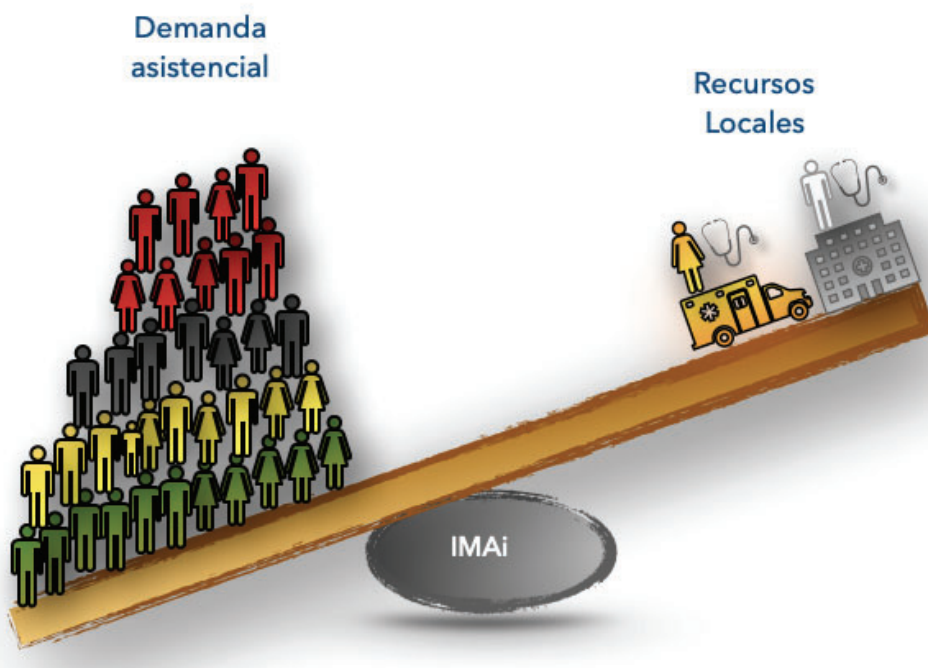


Figura 8. Incidente con múltiples afectados intencionado (IMAi) y el desequilibrio inicial entre la demanda asistencial y los recursos locales. Imagen de creación propia.

La mayoría de IMAi se producen bajo el paraguas del terrorismo, pero no todos ellos. Cualquier incidente que haya sido provocado por uno o más agresores con la intención de generar daño se considerará un IMAi si genera un desequilibrio inicial entre la demanda sanitaria y los recursos existentes, independientemente que no cumpla criterios de terrorismo.

No existe un número de afectados a partir del cual se defina que un incidente intencionado se considera IMAi, ya que esto va a depender del lugar y el momento donde se produzca el incidente y los recursos disponibles en la zona. Así, una población aislada con escasos recursos sanitarios puede activar su plan de emergencias en un incidente con 3 afectados graves, ya que esta cifra ya provocará un desequilibrio entre la demanda y los recursos sanitarios disponibles en el lugar.

El desequilibrio inicial entre los recursos y las necesidades de los afectados es una realidad compartida por todos los IMA, sean intencionados o no. Sin embargo, las características propias de los IMAi provocan una mayor complejidad en su manejo adecuado, lo que hace imprescindible que ocupen un apartado específico en los planes de emergencias de los diferentes organismos respondientes, así como una formación específica sobre su gestión.

Los IMAis tienen unas características particulares que hay que considerar. Éstas se presentan a continuación, siendo las 2 primeras compartidas con los IMA no intencionados:

- Generan un desequilibrio entre demanda y recursos sanitarios disponibles.
- Tienen consecuencias en la atención de pacientes extra-incidente.
- La seguridad en su atención es dinámica, existiendo posibilidad de que los servicios sanitarios sean objetivo del agresor.

- Existe la necesidad de instaurar medidas de seguridad suplementarias en los centros sanitarios receptores.
- El mecanismo lesional suele ser inusual.
- Es habitual la presencia de diferentes mecanismos lesionales en un mismo incidente.
- La posibilidad de que el incidente sea multifocal es alta.

En los apartados siguientes se detallan estas características.

1.2.1.1. Desequilibrio entre demanda y recursos sanitarios disponibles

Todos los incidentes tienen importancia, pero los que generan un desequilibrio entre la demanda asistencial y los recursos disponibles en el lugar son los que van a poner más a prueba al sistema sanitario.

Como se ha comentado anteriormente con los incidentes terroristas, los IMAi son considerados un problema de salud pública ya que ocurren de forma brusca, inesperada y pueden llegar a generar un gran número de heridos y fallecidos en muy poco tiempo. El sistema sanitario del lugar deberá dar respuesta a este aumento de demanda sanitaria de forma inmediata, sin dejar de asistir a los pacientes habituales extra incidente. Esta realidad suele abrumar a la respuesta sanitaria en todas sus fases, tanto en la inicial o extrahospitalaria, centrales de coordinación de emergencias, así como a los diferentes centros sanitarios que atiendan a los afectados. Éstos necesitarán un tiempo para poder dimensionar el incidente y aumentar su capacidad de respuesta y acogida, redistribuyendo todos sus recursos bajo el principio de equidad (5, 10, 42, 43).

Los sistemas sanitarios en Europa están habituados a brindar todos los recursos disponibles a los pacientes que lo requieren, pero en un IMAi se debe valorar la

supervivencia de grupo y no la individual (39, 44, 45, 46). Así, los diferentes procedimientos de triaje existentes serán herramientas de ayuda para poder decidir qué pacientes graves tienen una mayor posibilidad de supervivencia con recursos mínimos y así, poder dar prioridad a estos sobre los que requieren gran cantidad de medios y tiempo de atención con casi nulas posibilidades de supervivencia. Así, en la mayoría de los procedimientos se da prioridad al traslado sin demora de los pacientes con hemorragia activa exanguinante potencialmente mortal (42, 44, 47, 48). Un ejemplo sería la respuesta que llevó a cabo el Hospital Parteur-2 en el IMAi ocurrido en Niza en julio de 2016. Éste tuvo que atender y tratar 25 emergencias absolutas y 44 emergencias relativas en tan solo 2 horas. Una de las acciones que realizó para aumentar su capacidad de acogida fue generar el espacio y los recursos materiales y humanos necesarios para ampliar el número de quirófanos disponibles, pasando de 2 a 13, lo que permitió tratar las emergencias absolutas mediante cirugía de control de daños (37).

1.2.1.2. Consecuencias en la atención de pacientes extra-incidente

Una incorrecta gestión de los recursos disponibles puede ocasionar un gran número de muertes secundarias, incluyendo a los pacientes que no forman parte del incidente. Diferentes estudios han evidenciado afectación de los pacientes que no forman parte del incidente. En la fase extrahospitalaria, por ejemplo, se produce una demora en el traslado de los pacientes graves tanto procedentes del IMA como no, incluso pasadas las dos horas de la resolución del mismo. Por otro lado, en la fase hospitalaria, los pacientes procedentes del incidente tienen un menor tiempo de espera para ser atendidos y un desvío de recursos mayor, con un aumento de su estancia hospitalaria en comparación con los pacientes de similar gravedad que no proceden del IMA (38).

1.2.1.3. Seguridad dinámica. Posibilidad de que los servicios sanitarios sean objetivo del agresor

Una característica importante de los IMAi es que la intencionalidad de dañar va a obligar a los diferentes equipos asistenciales a tomar medidas sobre la seguridad en la escena y en los diferentes centros sanitarios receptores de pacientes, con independencia de que el incidente sea considerado terrorismo o no (4,12, 14, 35, 44-46, 49-52). De hecho, la consideración de acto terrorista se suele describir días después del incidente, cuando las instituciones gubernamentales correspondientes tienen la información suficiente como para poder decidir si el incidente cumple los criterios establecidos por la UE en el caso de Europa.

El objetivo principal ante la asistencia sanitaria en un IMAi es aumentar la supervivencia de grupo manteniendo la seguridad de los equipos intervinientes y las víctimas (46, 47). Las consecuencias de que el equipo de emergencias sea objetivo en un IMAi pueden ser nefastas, también en cuanto a la respuesta de éste, y tener efectos devastadores sobre la población por diversas razones. En primer lugar, anula la respuesta inmediata a los afectados, ya que los propios sanitarios forman parte de los fallecidos/heridos. Por otro lado, es muy probable la destrucción parcial o total de los recursos materiales, como los vehículos de traslado en caso de afectar a la fase extrahospitalaria o bien infraestructuras hospitalarias en caso de que el agresor escoja un centro sanitario como objetivo (12, 14, 52).

El concepto de seguridad en un IMAi es dinámico, es decir, que es necesaria una valoración de la seguridad de forma continuada en el lugar donde se está trabajando, manteniendo una conciencia situacional que nos permita identificar los peligros potenciales del entorno (35, 49, 50, 53-55).

Las FyCS serán las responsables de definir, en una primera instancia y durante el incidente, la zonificación del escenario en cuanto a la seguridad. También establecerán los lugares donde el personal sanitario que no forme parte de grupos especiales deberá trabajar con los afectados. Así, cada una de las zonas de seguridad marcará qué tipo de cuidados sanitarios se puede brindar a las víctimas (35, 47, 49, 53).

Los equipos asistenciales habituales no deben trabajar en zonas de amenaza directa ni indirecta. No obstante, es muy probable que confluyan partes relativamente seguras con zonas de amenaza indirecta, donde la seguridad no podrá estar garantizada y pueda convertirse en una amenaza directa en cualquier momento. Por ello, aunque una zona sea descrita como segura, el personal asistencial deberá reevaluar de forma continua esta percepción y para ello debe de tener conocimientos sobre qué características son las que definen el paso de una zona a la otra (35, 41, 44, 46, 49).

Por otro lado, la seguridad absoluta en un IMAi no es posible, al menos hasta que no se tenga la certeza de que la agresión ha sido completamente neutralizada. Lo normal en estos incidentes es trabajar asumiendo un mínimo riesgo en una zona marcada como "segura", ya que la demora en el rescate y la asistencia a las víctimas aumenta la mortalidad de grupo (4, 41, 44-46). Un ejemplo de gestión sanitaria con riesgo asumible en un IMAi y una correcta conciencia situacional fue el incidente que tuvo lugar en el mercadillo navideño de Berlín en diciembre de 2016. En este caso, un camión de gran tonelaje atropelló de forma intencionada a diferentes personas provocando 68 afectados. En una primera instancia, el incidente se interpretó como un accidente, pero a los cinco minutos de la primera alerta, gracias a la valoración por parte de los intervinientes, sospecharon de un posible IMAi y actuaron en

consecuencia, adaptando la respuesta sanitaria a un entorno táctico. Por un lado, las FyCS revisaron el camión y la carga en busca de explosivos, además de rastrear la zona del incidente antes de que los equipos de emergencias entrasen en el lugar a asistir a las víctimas. El dispositivo policial, acorde al riesgo, se mantuvo hasta la finalización del incidente (44, 45). Sin embargo, en el incidente con tirador activo producido en 2011 en Utoya, los equipos de emergencias tardaron 2h en poder atender a las víctimas debido al difícil control de la seguridad en la zona, que se consideró de amenaza directa (zona roja con amenaza activa), lo que aumentó de forma drástica el número de muertes de los afectados con lesiones graves (47, 54). En algunos incidentes, la gestión sanitaria se ha producido sin haber neutralizado por completo la amenaza, como en el caso del atentado del 17 de agosto de en 2017 en Barcelona (28, 30).

La conciencia situacional, el saber reconocer la intencionalidad en un IMA y actuar en consecuencia, tomando las medidas de seguridad necesarias, manteniendo unos procedimientos actualizados y coordinados con el resto de los equipos de respuesta, y el entrenamiento continuado, son las únicas herramientas que tenemos para disminuir los riesgos y aumentar la supervivencia de los afectados una vez ocurrido el incidente (4, 35, 46).

1.2.1.4. Necesidad de instaurar medidas de seguridad suplementarias en los centros sanitarios receptores

Aunque el incidente no haya tenido lugar en un centro hospitalario, los centros de salud receptores deberán instaurar diferentes medidas de seguridad adicionales a las habituales por diferentes motivos. Por un lado, es frecuente que los causantes del incidente estén entre los afectados, y, si estos forman parte de los heridos, serán trasladados a un centro sanitario. También existe la posibilidad de que el agresor no

haya sido detectado con anterioridad en la fase extrahospitalaria, y que se dirija al centro sanitario por medios propios. Además, en un IMAi siempre existe la posibilidad de que los agresores decidan realizar un segundo foco en alguno de los centros hospitalarios cercanos al incidente, para aumentar la mortalidad e incapacitar parte de la respuesta sanitaria. Por tanto, es imprescindible un anexo de actuación ante un IMAi en los procedimientos de emergencias hospitalarios en el que conste el control de los accesos al centro, así como la identificación y registro de todas las personas que accedan al lugar. Por otro lado, se deberá considerar la necesidad de crear espacios protegidos para la posible atención de agresores heridos (12, 14, 44, 47, 49, 52, 55).

1.2.1.5. Mecanismo lesional inusual

El tipo de armas utilizadas y los diferentes mecanismos lesionales en los IMAi no son los habituales en la atención cotidiana del personal sanitario, lo que dificulta la gestión del incidente. Las lesiones por arma de fuego y explosiones son más comunes en la medicina militar y táctica que en el entorno civil, por ejemplo. Por tanto, es necesario conocer cuáles son los mecanismos más habituales en un IMAi producido en nuestro entorno y sus características, ya que nos permitirá modificar y adaptar los diferentes planes de emergencias y poder mejorar nuestra respuesta, única manera de aumentar la supervivencia de grupo de los afectados (10, 33, 42, 45). Esta realidad ha propiciado que sea necesario adoptar algunas de las recomendaciones de este entorno, como podría ser la implementación de cirugía de control de daños, que va a permitir la optimización de los tiempos de quirófano y tratar en menor tiempo a más víctimas con lesiones penetrantes y lesiones exanguinantes, bastante habituales en los diferentes patrones lesionales de un IMAi (10, 56). Como se ha comentado con anterioridad, el tipo de armas más utilizadas en los incidentes terroristas en Europa

son los explosivos, seguido de las armas de fuego, aunque se percibe un aumento en el uso del VM y las armas blancas.

Además, se ha demostrado que alguno de los mecanismos lesionales produce un patrón lesional diferente cuando es utilizado de forma intencionada, aumentando la gravedad de las lesiones. Es el caso del atropello intencionado con un VM (36, 37, 44, 57). Así, se ha podido objetivar que los pacientes que provienen de un IMAi suelen tener lesiones de mayor gravedad que los que proceden de un IMA no intencionado, coexistiendo más de una lesión grave en el mismo paciente. Este hecho va a producir un aumento de las necesidades en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y quirófano (40).

Por último, debemos añadir la dificultad de atención ante aquellos incidentes considerados NRBQ, donde el personal sanitario deberá tener conocimientos de identificación, protección y descontaminación de los afectados aparte de disponer del equipo de protección individual (EPI) adecuado para poder dar asistencia a los afectados (41, 47, 49, 52, 58).

1.2.1.6. Presencia de diferentes mecanismos lesionales en un mismo incidente

Una de las herramientas que usan los agresores para poder aumentar el potencial lesivo del incidente y dificultar su gestión es la utilización de más de un tipo de arma en el mismo incidente, como en París 2015. Este efecto aumenta la gravedad, además de suponer la confluencia de más de un tipo de lesión en un mismo paciente, lo que conlleva a un aumento de sus necesidades asistenciales en servicios escasos y saturados, incluso antes de llevarse a cabo el incidente, como son las UCI y los quirófanos de los centros asistenciales (13, 49, 57).

1.2.1.7. Posibilidad de multifocalidad

Otro de los recursos utilizados por los agresores para poner en jaque el sistema de respuesta sanitario es la producción de más de un foco de incidente en una misma zona y con poco espacio de tiempo entre ellos. La multifocalidad en un IMAi aumenta el caos y la complejidad en la gestión del incidente de forma exponencial, sobre todo en la fase extrahospitalaria, debido a diferentes razones.

En primer lugar, es difícil poder tener la seguridad de que existe más de un foco y tomar la decisión de dispersar las unidades asistenciales en diferentes puntos de una misma ciudad, especialmente en un inicio, cuando la información es incierta y contradictoria en la mayoría de los casos (13). Así, se puede llegar a poner en duda por parte de la central de coordinación de emergencias la duplicidad del incidente, como pasó en el ocasionado el 11 de marzo de 2004 en Madrid, en el que se dio el aviso de explosión en diferentes vagones y diferentes estaciones de cercanías relativamente cerca unas de las otras (23).

Además, la seguridad está en entredicho ya en un primer momento.

Por otro lado, cuando se confirma la multifocalidad, se deberán repartir los recursos en cada uno de sus focos, teniendo en cuenta que, según la distancia que haya, no será posible compartir los recursos humanos y materiales entre ellos. Esto va a desequilibrar aún más la balanza de la demanda asistencial y los recursos disponibles. Será necesaria, por tanto, una evaluación rápida y efectiva sobre las necesidades de cada foco para poder redistribuir los recursos existentes entre ellos, de forma continua y dinámica.

Por último, la zonificación de seguridad será mucho más compleja, ya que aumentará la dispersión de la zona de peligro por cada uno de los focos. La gestión por parte de los responsables de la fase extrahospitalaria y la central de coordinación de emergencias será más compleja, ya que deberán gestionar las necesidades de cada uno de los focos de forma independiente y a la vez, tener en cuenta el conjunto de necesidades como un todo (13, 49, 53, 59).

1.2.2. Estrategias y recomendaciones para la respuesta sanitaria ante un IMAi

Las principales directrices internacionales y estrategias a seguir para dar una respuesta adecuada ante un IMAi, desde el punto de vista sanitario, en un sistema de respuesta integrado y de gestión multidisciplinar, se recogen en dos documentos en formato de consenso de expertos: el Consenso Hartford y el Consenso Victoria. La finalidad de estas recomendaciones, que forman parte de algunos procedimientos y planes de emergencias sanitarios de respuesta ante un IMAi, es aumentar la supervivencia de grupo, manteniendo la seguridad de los intervinientes (4, 35, 46, 60, 61).

1.2.2.1 El Consenso Hartford



Figura 9. Logotipo del Consenso Hartford. Imagen de American College of surgeons. Hartford Consensus Compendium (60).

Los IMAi producidos por arma de fuego son un problema de salud pública en los EUA (60). En el 2013, el *Federal Bureau of Investigation* (FBI) publicó un estudio

que reflejaba su aumento progresivo (62), y entre los años 2000 y 2019 se llevaron a cabo 333 incidentes con 2.851 afectados, 28 de los cuales en 2019. Además, el 37% de todos los incidentes ocurrieron en centros educativos, produciendo 179 fallecidos y 240 heridos (63).

El 14 de diciembre de 2012 un atacante de 20 años entró con diferentes tipos de armas de fuego en la escuela de educación primaria de Sandy Hook, en Newtown, asesinando a 20 niños y 6 adultos (60). Tras el incidente, el Dr. Jacobs, jefe de traumatología y cirugía del Hospital de Hartford (cercano al lugar del incidente) y miembro de prestigio del *American College of Surgeons (ACS)*, se preguntó si la actuación de los equipos sanitarios en el incidente podría haber influido en la elevada mortalidad. En la mayoría de los incidentes con tirador activo, la mortalidad era muy elevada debido a la demora en la atención a la hemorragia exanguinante, ya que se priorizaba la seguridad en la escena a la asistencia sanitaria de las víctimas. Consecuentemente, el 2 de abril de 2013 se creó un grupo multidisciplinar con expertos de todos los organismos que actúan en un IMAi, incluidos la Casa Blanca, agentes civiles y militares, con el objetivo de publicar un documento de consenso con estrategias a seguir para aumentar la supervivencia de grupo en un IMAi con tirador activo, aunque esas directrices serían aplicables a cualquier IMAi. Es lo que se conoce como el Consenso de Hartford (60).

Desde el original, se han hecho 3 actualizaciones más del Consenso. En las 3 primeras publicaciones, una carta del presidente del gobierno de los EUA, Barack Obama, encabeza el documento, empoderando al pueblo a ser agentes activos en la contención de hemorragias en estos eventos y salvar el mayor número de vidas posible (60).

1.2.2.1.1. Consenso Hartford I

En él se estableció un sistema integrado de gestión multidisciplinar del IMAi basado en las lecciones aprendidas del mundo civil y militar y la evidencia científica en el tratamiento precoz de la hemorragia exanguinante, con el objetivo de aumentar la supervivencia. Este sistema se basa en dos estrategias: por un lado, el tratamiento precoz de la hemorragia exanguinante mediante la instauración de kits de sangrado; y por otro lado, el establecimiento de los procedimientos de coordinación entre las FyCS y los equipos de emergencias ante un IMAi (60), siendo necesario que las FyCS tengan conocimientos de contención de hemorragia y no demorar la extracción rápida de las víctimas a zona segura, para que puedan ser atendidos por los equipos sanitarios (60, 64).

En este Consenso se creó el acrónimo *THREAT*, que describe la respuesta integral que deben dar los diferentes intervinientes de un IMAi en relación con la zonificación del incidente:

Threat Suppression: Supresión de amenazas.

Hemorrhage Control: Control de hemorragias.

Rapid Extrication: Extracción rápida.

Asses Patient: Atención por los equipos médicos.

Transport to Hospital: Traslado para el cuidado definitivo.

Respecto a la zonificación, en un escenario en el que ha tenido lugar un IMAi coexistirán 3 zonas diferentes de peligro que irán evolucionando de forma dinámica (35, 49, 60, 65):

- La zona caliente o roja: es aquella en la que la amenaza está presente y, por lo tanto, lo único que se puede hacer es intentar suprimirla, con el fin de limitar el daño ya producido y evitar que aumente. En esta zona trabajan las FyCS y, al estar la amenaza de forma activa, la atención a los heridos estará limitada al control de hemorragias y a un arrastre a zona templada, solo si es posible.
- En la zona templada o amarilla: se establecen corredores de seguridad o nidos de heridos creados por las FyCS. En esta zona tan sólo se podrán realizar medidas para la contención de hemorragias externas activas y medidas básicas de permeabilización de la vía aérea, así como la aplicación del parche torácico en heridas penetrantes en tórax. No será posible realizar medidas más complejas, ya que es una zona protegida momentáneamente por las FyCS, pero donde no se puede garantizar la seguridad de forma continuada y, por lo tanto, la prioridad será la extracción rápida de las víctimas a zona "segura".
- En la zona fría o segura: se podrá realizar una atención sanitaria adecuada, procediendo al triaje de las víctimas y a su evacuación al centro sanitario útil correspondiente.

En la **Figura 10** se puede observar los pasos que comprenden el acrónimo THREAT en relación con la seguridad de cada una de las zonas.

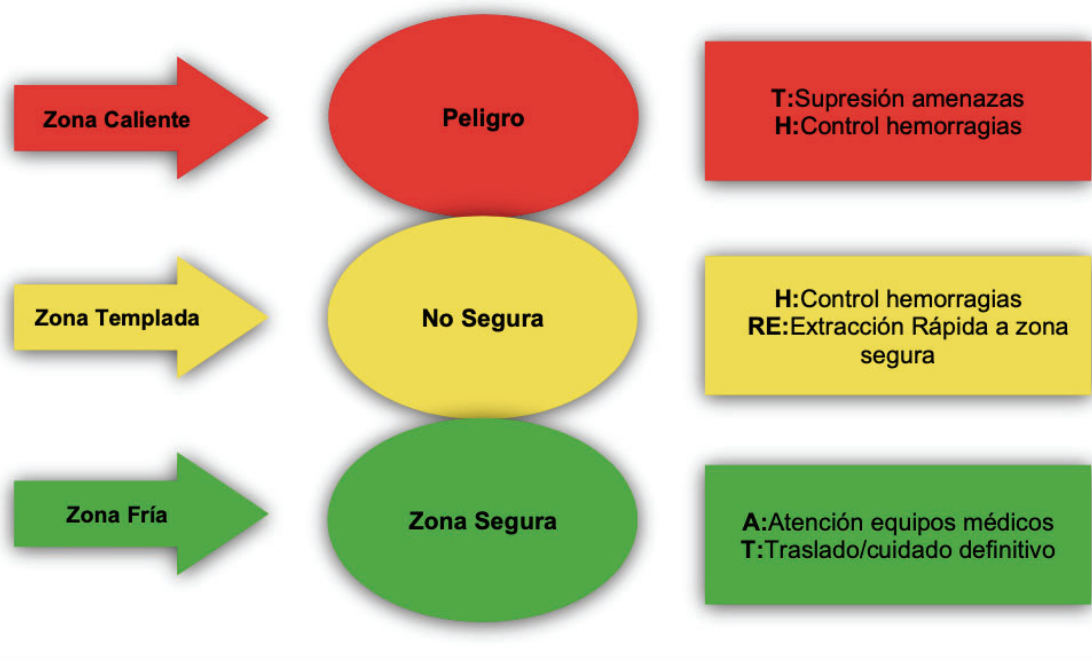


Figura 10. Acrónimo THREAT. Acciones a seguir en un IMAi según el consenso Hartford en relación con la zonificación basada en la seguridad. Imagen de creación propia basada en (60).

1.2.2.1.2. Consenso Hartford II

En el Consenso Hartford II (11 de julio de 2013), se desarrollaron las estrategias a seguir para conseguir los objetivos marcados previamente en el primer consenso, poniendo énfasis en instaurar los medios necesarios para mantener los cuidados adecuados en el paciente con hemorragia exanguinante, desde el momento del incidente hasta que recibe los cuidados definitivos en el hospital receptor.

En primer lugar, con la intención de reducir el número de afectados, se acuñó la regla nemotécnica de actuación dirigida a la población en estos incidentes: “*Run, Hide, Fight*” (corre, escóndete y defiéndete). En ella se indica al transeúnte que huya

del peligro y, en caso de no poder hacerlo, que se esconda del agresor y, en última instancia, que luche y se defienda con todo lo que esté a su alcance.

Posteriormente, se planteó la inclusión, como un eslabón más de la cadena de asistencia, de los transeúntes o intervinientes legos que se encuentran en el lugar del incidente y están ilesos o son heridos leves, considerando que es importante empoderar a la población e integrarla dentro de la cadena de respuesta ante estos incidentes, si esto no pone en peligro su vida. Consecuentemente, se discutió la formación necesaria a estos potenciales intervinientes, así como a las FyCS, para lograr la contención de la hemorragia externa exanguinante, dado que éste debe hacerse, como muy tarde, a los 5 minutos de producirse la lesión. Por tanto, se decidió enseñar a la población a utilizar sus manos para la contención de la hemorragia y, en caso de tener acceso, saber utilizar un kit de sangrado.

Por otro lado, se pidió a los profesionales que identificasen a aquellos pacientes que pudiesen tener una hemorragia interna y no demorasen su traslado a un centro útil. Gracias a la experiencia de la medicina militar se incorporó el concepto de la cirugía de control de daños a la atención hospitalaria de estos pacientes (49, 60, 64, 66).

1.2.2.1.3. Consenso Hartford III

Tuvo lugar el 29 de abril de 2015 y en él se mantienen los mismos objetivos que en los dos consensos anteriores. La principal línea de acción fue la implementación del control de hemorragias, pero poniendo énfasis en el primer interviniente lego, definiéndolo como el primer interviniente por excelencia. La idea surge del análisis exhaustivo que se hizo del IMAi acontecido en 2013 en la Maratón de Boston, en el que detonaron 2 dispositivos explosivos llenos de metralla cerca de

la línea de meta provocando unos 200 heridos y tan sólo 3 fallecidos en el lugar, sin ninguna muerte tardía. La baja mortalidad se atribuyó a que los transeúntes que se encontraban en el lugar del incidente, juntamente con las FyCS, habían realizado medidas de control de hemorragia a pacientes con hemorragias exanguinantes y amputaciones, reforzando lo expuesto en los dos Consensos anteriores (58, 67, 68).

Para poder formar al mayor número de personas posible se propuso añadir a la formación en soporte vital básico, muy extendida y normalizada en la población de los EUA, un bloque de contención de sangrado. Así, se creó la formación *The Bleeding Control for the injured (B-Con)* y se realizaron recomendaciones de las formaciones más adecuadas para los diferentes profesionales que darán asistencia a un IMAi (60). En 2015, la Casa Blanca inició la campaña *Stop the Bleed. Safe a life* (69-71), creada por la ACS y la asociación nacional de emergencias médicas, y dirigida a la población general, impartándose juntamente con los cursos de soporte vital. En ella, se enseña a reconocer un sangrado exanguinante, así como las técnicas básicas de contención de sangrado. Aunque la formación impartida es muy sencilla, se da gran importancia a que sea accesible para todo el mundo, ya que sin ella el fracaso en la aplicación del material de contención de sangrado es elevado (72-74).

1.2.2.1.4. Consenso Hartford IV

El Consenso Hartford IV fue publicado en marzo de 2016. Esta última versión tiene como objetivo conseguir la misma respuesta por parte de la población en el control precoz de la hemorragia exanguinante que en la parada cardiorrespiratoria. Por otro lado, se creó una base de datos común sobre el paciente traumático que permita su análisis, con el fin de implementar mejoras que influyan en el aumento de la supervivencia (69).

1.2.2.2. El Consenso Victoria



Figura 11. Logotipos del Consenso Victoria y del Grupo de Trabajo de Enfermería Militar de SEMES. Imágenes cedidas por el Grupo de Trabajo de Enfermería Militar de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) (75).

Los IMAi producidos en Europa tienen algunas diferencias con los producidos en los EUA. Aunque en Europa las armas de fuego representan la segunda arma más utilizada en los incidentes terroristas, los dispositivos explosivos han tenido una mayor relevancia. Por otro lado, en los últimos años el uso del vehículo a motor, las armas blancas y los dispositivos incendiarios están aumentando de forma exponencial (27, 35, 45, 49). Además, los sistemas de respuesta y las competencias, formación y procedimientos de los intervinientes ante una emergencia que implique múltiples víctimas, sobre todo en el ámbito sanitario, no son iguales a los de EUA (35).

Por todas estas razones, el Grupo de Trabajo de Enfermería Militar de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) se planteó si se podían adaptar las recomendaciones del Consenso Hartford a la realidad de nuestro entorno. Para ello, reunió a 32 expertos de 6 grupos de trabajo pertenecientes a SEMES y 15 diferentes instituciones públicas, con la finalidad de tener una visión multidisciplinar de la atención sanitaria ante un IMAi y crear, mediante metodología Delphi, un consenso de expertos que englobase tanto el conocimiento civil como el militar. El resultado fue el Consenso de expertos Victoria I, publicado en 2019 en la revista Emergencias (35), y que actualmente, él es un documento de referencia a nivel

mundial adoptado incluso por el Comité Iberoamericano de Medicina Táctica y Operacional (CIAMTO).

El objetivo principal del Consenso fue crear una cadena de actuaciones coordinadas, seguras y eficaces, por parte de todos los intervinientes en un IMAi, con el fin de aumentar la supervivencia. Para ello se establecen los siguientes puntos clave (35):

- Promoción de un sistema de respuesta que implique a la población, FyCS, fuerzas armadas, servicios de emergencias y centros sanitarios.
- Desarrollar el programa formativo adecuado a cada uno de los intervinientes en el IMAi.
- Realizar un análisis continuo de las amenazas y tendencias en cuanto a los IMAi.

En el Consenso se adapta el acrónimo THREAT y se sustituye por AMHENZA (Figura 12) (35) donde se resumen las acciones que se llevarán a cabo según la zonificación de seguridad. Para ello, describe la zonificación del incidente según el peligro a asumir.

A diferencia del Consenso Hartford, da un paso más y añade las zonas en las que va a trabajar cada uno de los intervinientes, describiendo de forma concisa cuáles son las actuaciones sanitarias que llevarán a cabo los profesionales según su categoría y la zona de peligro donde se encuentren (Figura 13) (35, 65).

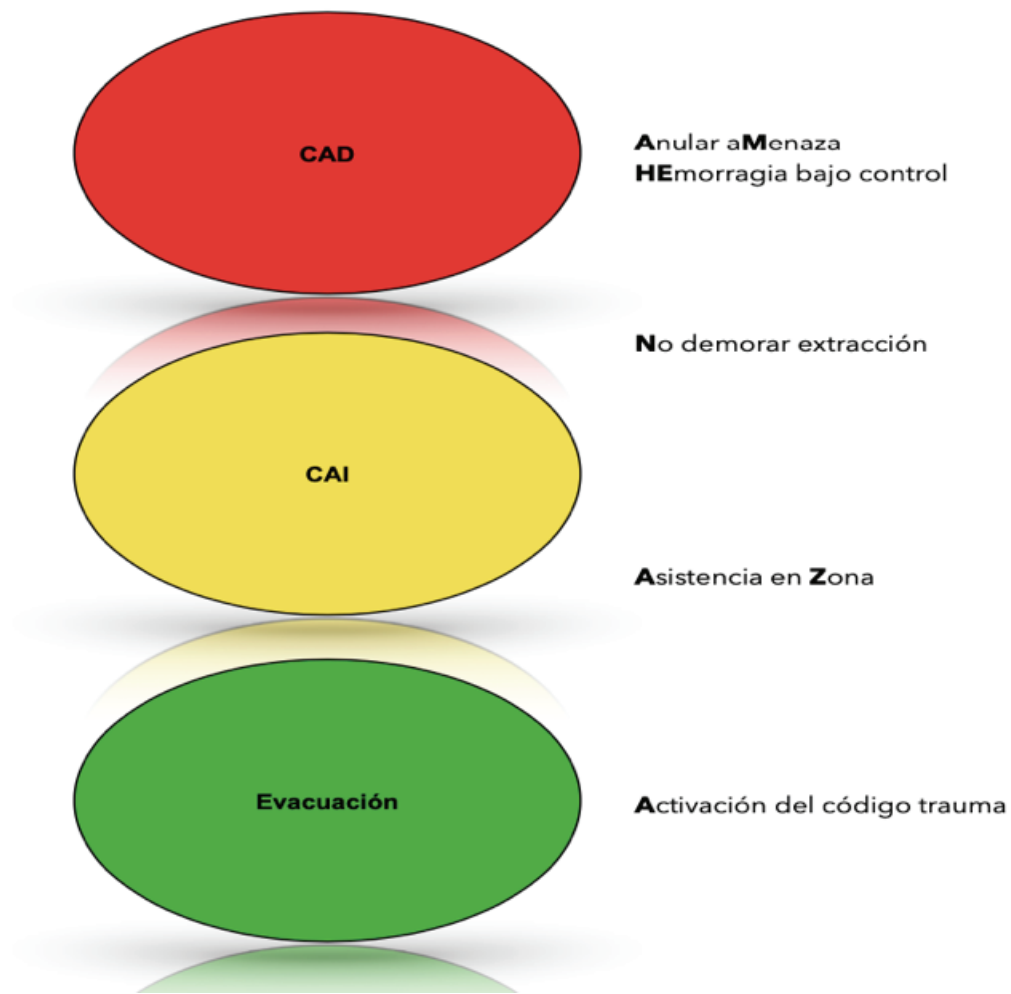


Figura 12. AMHENAZA. Adaptación del acrónimo *THREAT* en el Consenso Victoria. CAD: *Cuidados bajo Amenaza Directa*. CAI: *Cuidados bajo Amenaza Indirecta*. Imagen de creación propia basada en (35)

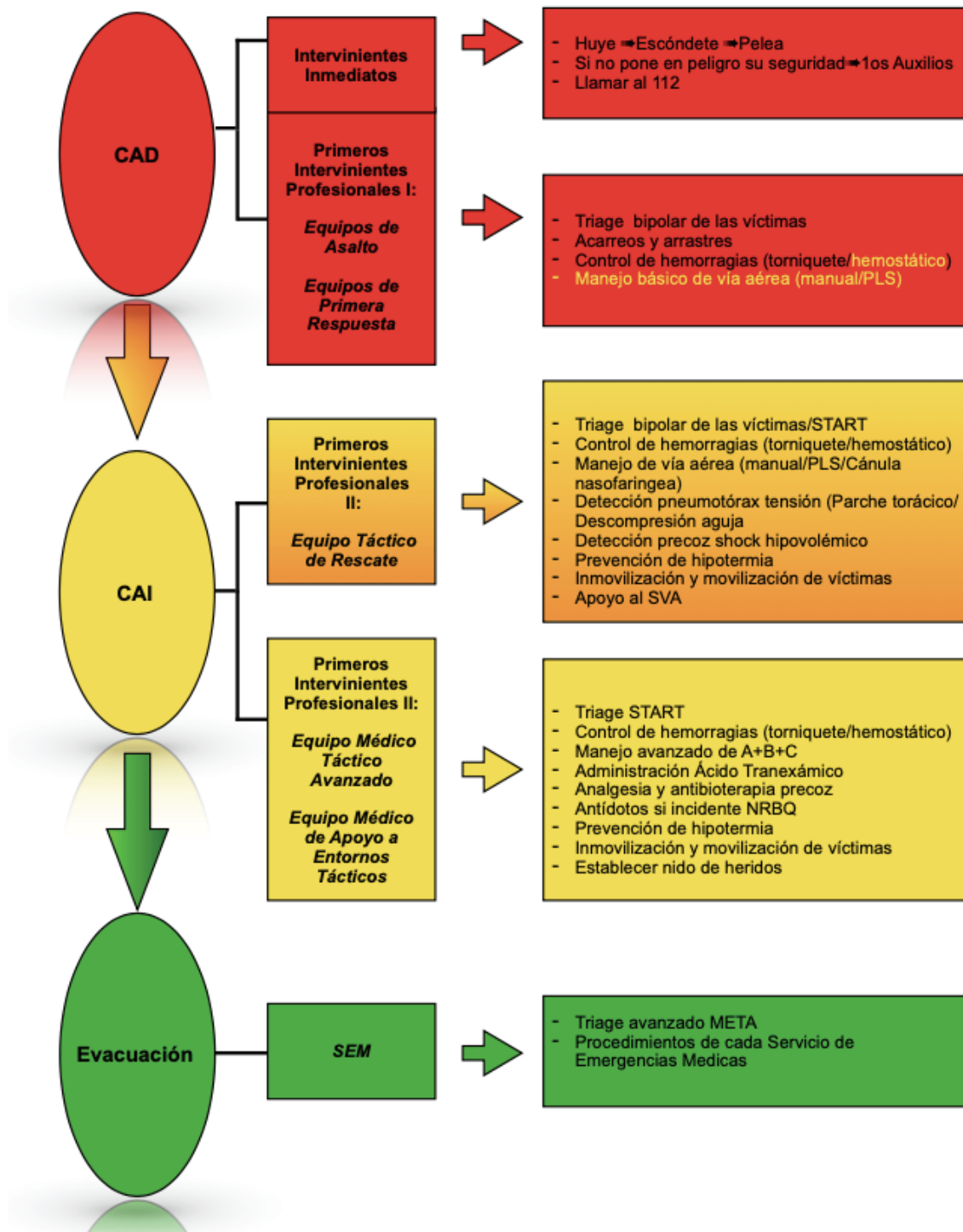


Figura 13. Relación entre las zonas de seguridad, los diferentes intervinientes y sus funciones en el contexto de un IMAi según el Consenso Victoria I. PLS: Posición Lateral de Seguridad. START:

Simple Triage And Rapid Treatment. META: Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado. Imagen de creación propia basada en (35)

La zona CAD (Cuidados bajo Amenaza Directa) es aquella donde la amenaza es inminente y el riesgo de sufrir lesiones es extremadamente alto. La mejor manera de proteger a la víctima es eliminando el mecanismo lesional. En este lugar se encuentra el ciudadano que se haya quedado atrapado y está ileso o es un herido leve (interviniente inmediato). La prioridad es huir de la zona de amenaza directa y llamar al 112 cuando sea posible, para poder dar información que puede ser muy valiosa para dimensionar el incidente. Si es posible, y no pone en riesgo su vida, sería conveniente que aplicara medidas de contención de sangrado. Con esa intención, el propio grupo de trabajo llevó a cabo una infografía para describir la actuación de la ciudadanía ante un incidente terrorista (**Figura 14**) (76).

Los primeros intervinientes profesionales (I) están formados por personal de FyCS y fuerzas armadas. Los equipos recomendados para trabajar en zona CAD son Equipos de Asalto (EA) y Equipos de Primera Respuesta de Seguridad (EPRS). Sus funciones serán realizar un triaje, extracción rápida de las víctimas a zona CAI y el control de las hemorragias y la vía aérea, si es posible. Si el riesgo es alto se realizará una extricación rápida de la víctima y se retrasarán estas acciones hasta zona CAI (35).

El triaje es en entorno táctico, y por ello suele ser bipolar: vivo/muerto, camina/no camina o autónomo/precisa ayuda para la movilidad.

SEMES
Divulgación

CÓMO ACTUAR ANTE INCIDENTE TERRORISTA

>>>antes >>>durante >>>después

Conoce el lugar en el que estas y busca al menos 2 salidas en caso de emergencia.	Reconoce los lugares en los que podrias quedar atrapado en caso de salida.	Identifica posibles lugares en los que refugiarte si fuera necesario.	Notifica a la policia si observas alguna actitud extraña (alguien con cuchillo/arma).

>>>antes >>>durante >>>después

 huye	 escondete	 pelea
<ol style="list-style-type: none"> 1. No siembras el pánico y mantén la calma. 2. Dirígete con decisión a la salida/ huida que habías identificado. 3. No te dirijas hacia quien produce el tumulto. 4. Intenta tranquilizar a los demás y abandona la escena. 5. No corras si no tienes espacio, se crean avalanchas. 6. Deja tus pertenencias si suponen un lastre para huir. 7. No te pares a grabar fotos ni videos. 8. No te pares a atender heridos. 9. No te enfrentes. 10. Ponte en lugar cubierto lo antes posible. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantente oculto. 2. Mantente en silencio 3. Estata en disposición de pelear. 4. Intenta esconderte en lugar cerrado y bloquea la puerta. 5. Silencia tu teléfono móvil y quita todas las fuentes de ruido. <p>Si no puedes huir, trata de esconderte.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actúa con agresividad. 2. Utiliza cualquier objeto de fortuna para golpear. 3. Pide ayuda y ataca en grupo. <p>Si no puedes huir ni esconderte.</p>

>>>antes >>>durante >>>después

 CUANDO ESTÉS A SALVO LLAMA AL 112	 CUANDO LLEGUEN LAS FUERZAS DE SEGURIDAD
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dónde estás 2. Cuantas personas estáis 3. Hay heridos o no 4. Número de atacantes y dónde los viste por última vez 5. Tipo de ataque (armamento, vehículo...) 6. Pon un CHECK de "me encuentro bien" en tus redes sociales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelta cualquier objeto que tengas en las manos que pueda considerarse una amenaza. 2. Aproxímate con las manos visibles o en la cabeza. 3. Sigue sus instrucciones.

HAZ LO POSIBLE POR MANTENERTE A SALVO · MANTÉN LA CALMA · OBEDECE A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIAS · DISFRUTA CON SEGURIDAD

Figura 14. Cómo actuar ante un incidente terrorista. Antes, durante y después. Imagen divulgativa de SEMES creada por el Grupo de Trabajo de Enfermería Militar para la ciudadanía (76)

Con un entrenamiento adecuado, la colocación del torniquete debe poderse hacer en menos de 30 segundos. En cambio, la colocación del apósito hemostático requiere la localización exacta del punto de sangrado, retirar correctamente los coágulos formados, colocar el apósito hasta tapar el orificio y una compresión efectiva manual de entre 1 y 3 minutos, según el tipo de hemostático utilizado. Por esta razón su colocación puede tener que demorarse a zona CAI.

- En zona CAI (Cuidados bajo Amenaza Indirecta) trabajarán los primeros intervinientes profesionales II, que en nuestro entorno están formados por el equipo táctico de rescate, que son personal de las FyCS y fuerzas armadas, considerados sanitarios no facultativos. Estos realizarán medidas salvadoras y acarreo de los afectados a una zona más segura, formando un nido de heridos. Otros profesionales que trabajarán en zona CAI son el equipo médico táctico avanzado, formado por técnicos en emergencias sanitarias, médicos o enfermeros de las FyCS o de las fuerzas armadas. Por último, en España existen tres Equipos Médicos de Apoyo a Entornos Tácticos (EMAET), localizados en Madrid, Cataluña y Zaragoza, y que están formados por profesionales de los equipos del Sistema de emergencias médicas (SEM) que han recibido la formación y el equipamiento adecuados para poder trabajar juntamente con las FyCS y asistir a los pacientes en zona CAI. Estos equipos tienen procedimientos comunes y conocen sus respectivas necesidades. Es imprescindible que entrenen conjuntamente de forma habitual para poder trabajar de forma eficaz.
- En zona de Evacuación (Cuidados en zona segura) trabajarán los equipos sanitarios de los diferentes SEM siguiendo las directrices marcadas por su Plan de Emergencias.

1.2.3. Los IMAi provocados por un vehículo a motor (IMAi-VM)

Dentro de los IMAi, los IMAi-VM son un grupo con una incidencia creciente y unas características que los hacen especialmente relevantes en su atención por los medios sanitarios.

1.2.3.1. Definición

Se define el VM como arma cuando éste es utilizado para atropellar de forma intencionada a un grupo de personas, siendo estas el objetivo del agresor (77-81).

1.2.3.2. Casuística

Aunque se considere algo relativamente reciente, existen registros de su uso en la GTD ya en 1970, primer año de recogida de datos. El primer incidente registrado tuvo lugar en Karachi, Pakistán, con 4 fallecidos y 20 heridos, mientras que el primer incidente registrado en Europa fue en 1987 en Belfast, Reino Unido (3).

Sin embargo, su uso está en aumento en los últimos años a nivel mundial y, especialmente, en Europa (36, 44, 45, 53, 77-82), sobre todo por su "eficiencia": es un tipo de arma que no precisa conocimientos específicos para su utilización, permite llevar a cabo un IMAi sin tener una planificación previa, solo necesita una persona para llevar a cabo un incidente de gran impacto mediático y lesivo y es de difícil detección por parte de las FyCS (29, 30, 31, 36, 44, 78, 80).

Este aumento es especialmente relevante a partir del 2014, posiblemente alentado por el incidente provocado en Niza el 14 de julio de 2016, ya que demostró que no era necesario utilizar armas de fuego o explosivos para provocar una masacre (29, 33, 78, 80, 83). De hecho, 2017 fue el año con un mayor número de registros

sobre atentados terroristas provocados por VM en Europa según la GTD (3, 80, 83). Cabe recordar, además que la GTD no recoge aquellos incidentes que son intencionados, pero escapan de la definición de terrorismo. Para estudiar estos incidentes debe recurrirse a otras fuentes de información que incluyan incidentes intencionados causados por el atropello de un VM, sean o no de naturaleza terrorista, como pueden ser *The Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks (TARMAC) Attack Database* (83) y *The vehicle-ramming attack* página web de Wikipedia (84). Algunos ejemplos de esta casuística son el IMAi-VM provocado en enero de 2017 en Melbourne por un individuo con un brote psicótico tras el consumo de drogas, en el que el conductor se subió a la acera de una calle comercial e invistió a los peatones durante 1.050 metros de recorrido, provocando 37 víctimas (78, 80); el acontecido en septiembre de 2023 en Haro, la Rioja, donde un joven con posibles antecedentes psiquiátricos que iba a visitarse al centro de salud decidió acelerar de forma intencionada al entrar en el parquin del centro, produciendo 6 afectados, 4 de ellos personal sanitario, falleciendo uno de ellos en el lugar (85); o los 62 IMAi-VM ocurridos en Cisjordania e Israel entre los años 2000 y 2016 (80).

1.2.3.3. Gestión sanitaria de los IMAi-VM

La gestión sanitaria de un IMAi-VM supone un verdadero reto para los equipos de emergencias, las centrales de coordinación y los centros hospitalarios, ya que presentan características específicas que dificultan especialmente su gestión: la posibilidad de dispersión de los afectados en una zona amplia, el particular patrón lesional, la alta incidencia de utilización de un segundo tipo de arma y el riesgo de traslado masivo de afectados por medios propios sin triaje ni valoración previa (37, 44, 78). A continuación, se detallan estas características.

1.2.3.3.1. Dispersión de los afectados en los IMAi-VM

Debido a que el mecanismo lesional se encuentra en movimiento, se va a producir una dispersión de los afectados relacionada con el recorrido efectuado por el VM. En algunos incidentes, la distancia recorrida ha sido cercana a los 2.000 metros. Si, además de una gran distancia recorrida, se añade un patrón de conducción en zigzag, el incidente puede multiplicar su área de afectación. Un ejemplo es el IMAi de Niza (2016), donde el agresor recorrió más de 2.000 metros en zigzag durante 45 segundos, con un camión de 19 toneladas de peso (3, 37, 83, 84).

Esta característica de los IMAi-VM puede llegar a producir cientos de heridos y un retraso importante en el acceso a la totalidad de los afectados. Los equipos de emergencias tendrán grandes dificultades en la realización del triaje inicial, ya que va a requerir de un mayor número de efectivos para realizarlo y movilizar las víctimas para agruparlas en un mismo punto, optimizando los recursos. En las lecciones aprendidas de algunos incidentes se ha llegado a proponer iniciar el triaje en diferentes puntos del recorrido de forma simultánea para poder acceder a las víctimas de forma más rápida.

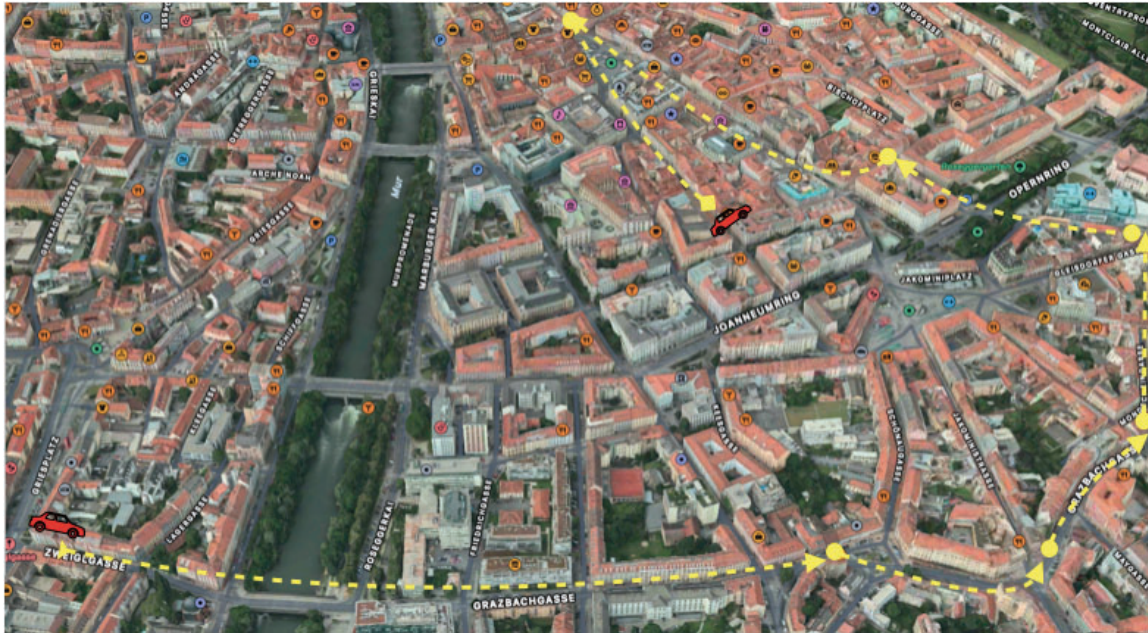
Hay que añadir la dificultad de que esta dispersión habitualmente no se conoce de inicio. Normalmente, la información inicial en la escena es escasa y poco precisa. La dimensión del incidente y la activación del nivel de respuesta del plan de emergencias se realiza con el resultado de un primer triaje básico a las víctimas y el número de pacientes graves estimado en el incidente, tanto en la fase extrahospitalaria como en la hospitalaria (42, 44, 45, 48, 51, 86). Si éste se demora en el tiempo, no podremos saber en qué dimensión debemos aumentar nuestra capacidad de respuesta en ninguna de las dos fases, pudiendo retrasar el tratamiento de las víctimas graves y aumentar la mortalidad de los afectados. Por lo tanto, sería

conveniente dimensionar de forma adecuada el incidente en una fase temprana sin tener que esperar al resultado de un primer triaje (87).

Además, a esta demora debemos sumarle la relacionada con la seguridad en la escena, característica de todos los IMAi, que retrasará de por sí el acceso al escenario (4, 44, 54, 78).

Finalmente, otro efecto indeseable de esta dispersión es la dificultad añadida que tendrán las FyCS en acordonar y mantener la zona segura, ya que afectará a múltiples edificios e intersecciones con numerosas calles.

Las **Figuras 15-18** muestran algunos ejemplos reales de IMAi-VM y el área afectada, con el fin de comprender mejor la zona de dispersión de los heridos y la dificultad de zonificación en base a la seguridad.



Símbolos cartográficos	
Inicio de recorrido	---> 🚗
Giro in itinere	👉
Dirección	->
Fin del recorrido	👉 🚗

Metros recorridos	1.100 metros
Área afectada	2.673 m ²
Afectados producidos	37

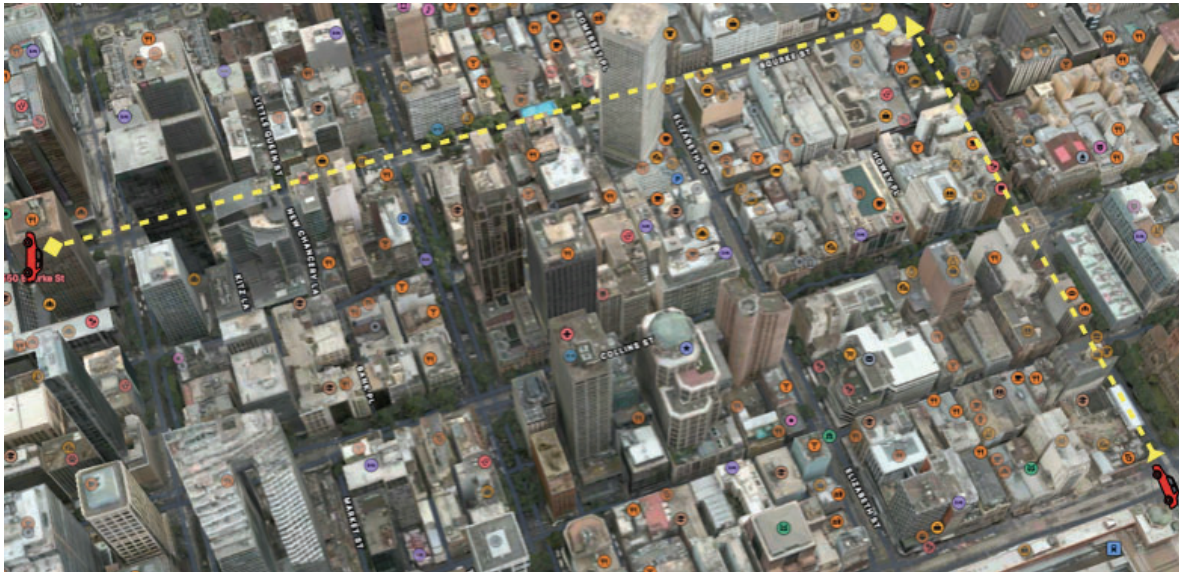
Figura 15. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Graz, Austria en junio de 2015. Imagen de creación propia basada en (3, 83, 84)



Símbolos cartográficos	
Inicio de recorrido	---> 🚗
Giro in itinere	↘>
Dirección	--->
Fin del recorrido	---> 🚗

Metros recorridos	2.240
Área afectada	56.515 m ²
Afectados producidos	544

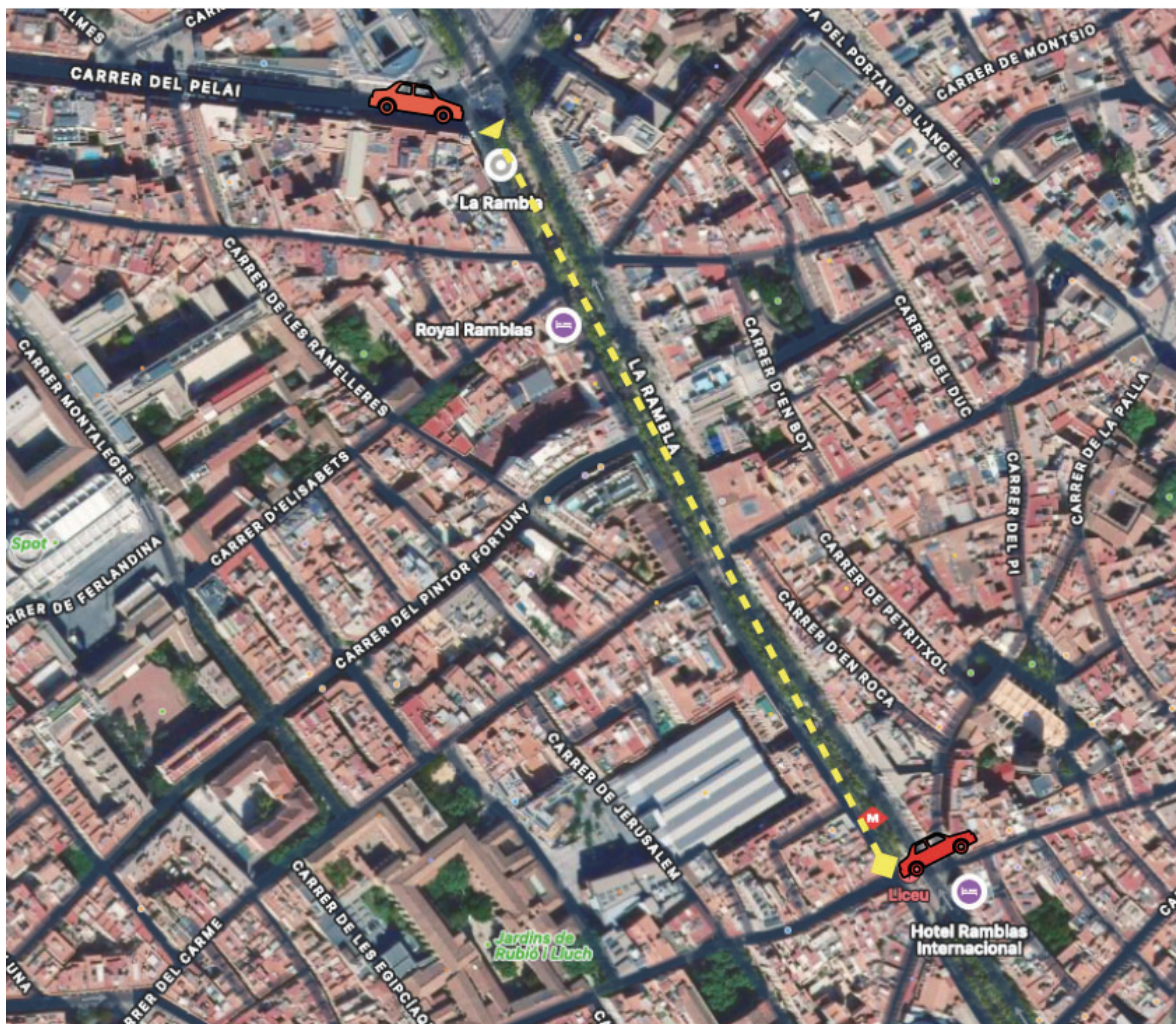
Figura 16. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Niza, Francia en julio de 2016. Imagen de creación propia basada en (3, 83, 84)



Símbolos cartográficos	
Inicio de recorrido	
Giro in itinere	
Dirección	
Fin del recorrido	

Metros recorridos	1.050
Área afectada	5.697 m ²
Afectados producidos	37

Figura 17. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Melbourne, Australia en enero de 2017. Imagen de creación propia basada en (3, 83, 84)



Símbolos cartográficos	
Inicio de recorrido	
Giro in itinere	
Dirección	
Fin del recorrido	

Metros recorridos	700 metros
Área afectada	13.608 m ²
Afectados producidos	115

Figura 18. Recorrido del vehículo y área afectada en el IMAi-VM de Barcelona, España en agosto de 2017. Imagen de creación propia basada en (3, 83, 84)

1.2.3.3.2. Patrón lesional en los IMAi-VM

El mecanismo lesional utilizado en un IMAi va a marcar de forma importante las necesidades asistenciales de los afectados. Rozenfeld et.al (79) compararon las lesiones producidas por diferentes tipos de armas, describiendo el patrón lesional de cada una de ellas a partir de la base de datos de trauma existente en Israel en 2019. Los resultados del estudio desvelaron, entre otros hallazgos, que el 26% de los casos afectados por un VM de forma intencionada tenían 3 o más lesiones diferentes; que el 76% de los afectados presentaban lesiones en extremidades inferiores; que era el mecanismo lesional que presentaba un mayor porcentaje de afectados (20%) con un *Injury Severity Score*¹ (ISSs) >25 (muy grave); el que tenía una mayor frecuencia relativa (15%) de traumatismo craneo encefálico (TCE) grave (con una puntuación en la *Abbreviated Injury Scale*² (AIS) \geq 4); y el que tenía estancias hospitalarias mayores en comparación con el resto de los mecanismos analizados (79).

Otros estudios han objetivado que las lesiones producidas por el VM de forma intencionada son específicas, diferentes y de mayor gravedad a las producidas por un atropello accidental (57, 77, 78). En un estudio realizado en Israel, la mortalidad del grupo intencionado fue de un 15% con respecto a un 4% en el grupo accidental, con un ISSs medio de 23.2 [12.8] frente a 15.4 [13.8] (77, 78). Además, las probabilidades de requerir intubación y ventilación mecánica fueron 4 veces mayores en el grupo intencionado con respecto al accidental (27% frente al 7%) (77, 78). Estas diferencias se atribuyen al mayor número de TCE graves encontrados en el grupo intencionado. De hecho, las lesiones cerebrales graves son la principal causa de muerte en estos

¹ Escala de gravedad ampliamente utilizada para valorar la gravedad en el paciente traumático y predictor de mortalidad en estos pacientes. Puntuaciones de 1-8 consideran al paciente como leve, 9-15 gravedad moderada, 16-24 grave y \geq 25 muy grave (88)

² Escala de clasificación de lesiones traumáticas que intenta medir la amenaza a la vida asociada con la lesión mediante una puntuación de 1 a 6 (de leve a mortal) (89).

incidentes, seguido de las lesiones en extremidades inferiores y torso producidas por un trauma cerrado contundente (36, 44, 77-79, 90, 91,92). En el incidente de Niza en 2016, por ejemplo, según el análisis realizado en el *Lenval University Children's Hospital* (LUCH), hospital más cercano al incidente, el TCE estuvo presente en un 78% y las lesiones en extremidades inferiores en un 44% del total de afectados (87), produciéndose un alto número de muertes por lesiones exanguinantes en zona pélvica, secundarias a aplastamiento. A raíz de entonces, se recomienda la utilización del cinturón pélvico en la fase extrahospitalaria en el herido inestable de un IMAi-VM (37, 78).

Por tanto, en estos incidentes suelen coexistir más de una lesión grave en el mismo paciente.

1.2.3.3.3. Utilización de un segundo tipo de arma en los IMAi-VM

Es frecuente en este tipo de incidentes que el agresor utilice como arma secundaria un arma blanca o un arma de fuego para aumentar el número de afectados (78). Un ejemplo sería el incidente ocurrido en el puente de Londres en junio de 2017, donde 3 asaltantes arrollaron con una furgoneta a los peatones que se encontraban en el lugar y, posteriormente, bajaron del vehículo y apuñalaron con armas blancas a diversas personas en restaurantes y bares en una zona comercial. El recuento total de afectados fue de 48 heridos y 8 fallecidos (3, 53). En el atentado de Niza (2016), el asaltante llegó a disparar un arma de fuego al detener el vehículo, dentro del cual, además, se encontraron varias armas semiautomáticas (3, 83).

1.2.3.3.4. Riesgo de traslado masivo de afectados por medios propios sin triaje ni valoración previa en los IMAi-VM

Por la naturaleza de los IMA-VM, pueden aparecer pacientes de diferente gravedad en los centros sanitarios cercanos en fases incipientes del incidente sin ningún tipo de triaje previo ni prealerta hospitalaria (44, 78, 87, 91,92). Esto es debido a que son incidentes que se producen en la vía pública y su traslado por buenos samaritanos o por medios propios es muy probable. Por ejemplo, en el incidente que tuvo lugar en Niza (2016), el 50% de los afectados atendidos en el LUCH llegó por medios propios, sin el triaje ni atención previos, ya que el hospital se encontraba a escasos 200 metros del incidente. De hecho, se activó el plan de emergencias hospitalario por la información aportada por los afectados y acompañantes. Se cree que este hecho aumentó la mortalidad hospitalaria, ya que la mayoría de las muertes ocurrieron dentro de la primera hora desde la llegada al hospital. En estos casos, el centro sanitario deberá dimensionar el incidente sin información de la fase extrahospitalaria, teniendo como únicos datos las características del incidente y el conocimiento de los factores que influyen en el número de afectados producidos (78, 87,93).

1.2.3.3.5. Afectación de pacientes no relacionados con el IMAi en los IMAi-VM

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la estimación de afectados inicial es fundamental para dimensionar la respuesta. Y esto es importante, no sólo para los afectados del IMAi, sino también para los no afectados pero que requieren asistencia por otros motivos, ya que para poder dar respuesta al IMAi producido se tendrán que desviar recursos que daban cobertura a estos pacientes. Se han demostrado tiempos de espera hasta 2,5 veces superiores en estos pacientes, pudiendo mantenerse dicha demora hasta dos horas después de haber finalizado la gestión del IMA,

disminuyendo así sus posibilidades de supervivencia (38). De ahí la importancia de hacer una evaluación inicial del incidente precisa y temprana, ya que una infravaloración supondrá un aumento de la mortalidad en los afectados del IMA y una sobredimensión producirá repercusiones graves y una disminución de oportunidades en el paciente extra incidente (38, 44, 45).

Un ejemplo sería el incidente ocurrido en el mercadillo navideño de Berlín (2016), donde en la primera evaluación del incidente en su fase extrahospitalaria, se infraestimaron las necesidades asistenciales en un 50%. En un primer momento, tan sólo fueron visibles 9 fallecidos y 20 heridos, siendo el recuento final de 68 afectados. En cambio, en 13 hospitales receptores decidieron activar su plan de emergencias en el nivel máximo, produciéndose una sobre estimación de las necesidades hospitalarias por falta de información sobre las necesidades asistenciales. El hospital Bundeswehr fue uno de ellos, donde tan sólo ingresaron 4 pacientes del IMAi-VM, 3 de ellos graves. Cabe destacar que, aunque la primera prealerta hospitalaria por parte de la central de coordinación de emergencias se produjo 22 minutos después de haber ocurrido el incidente, la dimensión del incidente a las necesidades reales no se adaptó hasta las 22:30h, más de 2 horas después (44, 45).

En el IMAi-VM ocurrido en Niza en 2016, se activó el plan de emergencias hospitalario de Pasteur-2 una hora después de haber ocurrido el incidente, aplazando todas las cirugías programadas y el uso de camas en las salas de reanimación y UCI para poder atender las necesidades de los afectados del IMAi (91, 92, 94).

1.2.3.3.6. Factores relacionados con el número de afectados en los IMAi-VM

El IMAi-VM tiene unas características que dificultan poder valorar el número de afectados producidos de forma temprana. El conocimiento de los factores que influyen en este número para poder hacer una estimación es, por tanto, crucial.

Se ha sugerido que la utilización de vehículos de gran tonelaje puede ser uno de los factores con mayor influencia en el aumento de número de afectados producidos (57, 77, 78). Sin embargo, alguno de los incidentes con mayor número de víctimas tuvo una furgoneta como arma (Barcelona 2017), por lo que el peso del vehículo no es el único factor que va a influir en el número de afectados producido. También se ha mencionado una posible relación en la aceleración sostenida (velocidad) y el número de afectados producido por el VM (57, 77-79). Sin embargo, existe un gran desconocimiento de esta faceta tan relevante en la estimación de los afectados en estos IMAi-VM.

1.3. Aspectos en los que investigar en los incidentes terroristas e IMAi y su impacto en el sistema sanitario

Aunque, como se ha comentado anteriormente, en las diferentes fuentes disponibles existe gran cantidad de información sobre las características de los incidentes terroristas a nivel mundial y en Europa, no hay datos específicos sobre los incidentes intencionados que generan múltiples víctimas, especialmente en los aspectos más relacionados o con mayor impacto en su asistencia sanitaria. Consideramos imprescindible conocer la realidad en Europa en el contexto de un IMAi y las características específicas de estos incidentes en los últimos años, así como el potencial lesivo de las diferentes armas utilizadas. El análisis de factores tan relevantes como la incidencia, la afectación geográfica, la multifocalidad, los cambios en las tendencias en la utilización de diferentes tipos de armas, así como el tipo de objetivo y lugares escogidos para llevar a cabo el incidente son fundamentales para entender mejor estos incidentes y poder desarrollar una respuesta adecuada frente a ellos.

Además, los IMAi-VM son unos de los IMAi que más están creciendo y en los que resulta más complicado realizar una estimación del número de afectados. Diferentes publicaciones sugieren cuales pueden ser los factores que influyen en este aumento de afectados, pero ninguna de ellas ha estudiado si existe una asociación real entre dichos factores y el número de afectados producido. Es esencial conocer qué circunstancias se correlacionan con el número de afectados en estos incidentes para poder dimensionar de forma adecuada la respuesta al mismo ya en una fase temprana, tanto a nivel extra como hospitalario.

El análisis y mejor conocimiento de estos incidentes permitiría elaborar planes de emergencias adaptados a las características específicas de los IMAi en nuestro entorno y así, poder influir en la supervivencia de grupo y a la vez en la disminución de las secuelas producidas en los afectados procedentes del incidente. Pero además, es importante, que las decisiones tomadas durante la gestión de un IMAi no tengan un impacto negativo en la equidad y repartición de recursos en los pacientes extraincidente, que como ya se ha comentado con anterioridad, pueden ser gravemente afectados por el aumento de recursos transferidos a los pacientes procedentes del IMAi en las diferentes fases de respuesta sanitaria.

2.HIPÓTESIS

1. Existe un cambio en las características principales de los incidentes terroristas que generan múltiples afectados, en el entorno civil en Europa, en el siglo XXI.
2. Las armas utilizadas en un incidente con múltiples víctimas intencionado tienen diferente capacidad lesiva (no generan un mismo número de heridos y/o fallecidos).
3. Se pueden identificar los factores asociados al número de afectados producidos en un incidente con múltiples afectados intencionado causado por un vehículo a motor, para poder mejorar la estimación de las víctimas esperables en una fase temprana del incidente.

3.OBJETIVOS

Objetivos generales:

1. Conocer las características principales de los incidentes con múltiples afectados intencionados en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.
2. Analizar la relación entre el número de afectados producido por incidente con múltiples afectados intencionado y el tipo de arma utilizada.
3. Identificar los factores asociados al número de afectados (heridos/fallecidos) producidos en un incidente con múltiples afectados intencionado provocado por un vehículo a motor en la fase inicial del incidente.

Objetivos específicos:

1. Describir cuales fueron los países afectados, el número de focos, la tendencia temporal en el uso del tipo de arma utilizada y los objetivos escogidos, en los incidentes con múltiples afectados intencionados producidos en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.
2. Identificar la capacidad lesiva (número de afectados producido por incidente) de cada tipo de arma utilizada en los incidentes con múltiples afectados intencionados producidos en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.
3. Analizar la relación entre el número de afectados producido por incidente con múltiples afectados intencionado y el número de atacantes por incidente en los incidentes con múltiples afectados intencionados producidos en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.
4. Describir las características generales de los incidentes con múltiples afectados intencionados causados por un vehículo a motor a nivel mundial entre los años 2000 y 2021.

5. Crear una tabla con los rangos (mínimo y máximo) del número de afectados esperables en un incidente con múltiples afectados intencionado causado por vehículo a motor, según las variables independientes analizadas.
6. Analizar la correlación entre las diferentes variables independientes y el número de afectados producidos en los incidentes con múltiples afectados intencionados producidos por un vehículo a motor.

4.MATERIAL, MÉTODOS Y RESULTADOS

4.1. Publicación del estudio 1.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS INCIDENTES CON MÚLTIPLES VÍCTIMAS INTENCIONADOS EN ENTORNO CIVIL EN EUROPA DURANTE EL PERIODO 2000-2018

Emergencias. 2022;34:458-464.

PMID: 36625696

Factor de impacto JCR 2022 de 5,500

Este estudio da respuesta a los objetivos generales 1 y 2, y a los específicos 1, 2 y 3.

Resumen:

- **Introducción**

El terrorismo es un problema de salud pública en Europa. España es el país de la Unión Europea con mayor número de fallecidos (253) por terrorismo desde el inicio de siglo. Los Incidentes con Múltiples Afectados intencionados (IMAI) son generados con la intención de causar el mayor daño posible y en su mayoría se consideran incidentes terroristas. Éstos crean un desequilibrio inicial entre los recursos y las necesidades asistenciales en el lugar. Además, la gestión de un IMAI tiene mayor complejidad que la de un incidente no intencionado por ello, conocer las características específicas de estos incidentes es imprescindible, para mejorar los diferentes planes de emergencias y aumentar la supervivencia de los afectados.

- **Objetivo del estudio**

Conocer las características principales de los incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAi) en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.

- **Método**

Estudio retrospectivo, descriptivo y analítico de los IMAi acontecidos en Europa entre los años 2000-2018, registrados en la Global Terrorism Database. Se recogieron país, año, arma principal y secundaria, subtipo de arma principal, número de atacantes, afectados, número de focos, autoría, objetivo y lugar.

- **Resultados**

Se registraron 469 focos en 373 IMAi independientes de los cuales un 86% fueron unifocales y causaron 15.066 afectados (11.410 heridos y 3.656 fallecidos). El año y el país con más IMAi fue 2014 (58) y Rusia (50,1%), respectivamente. España fue el tercer país con un mayor número de IMAi (8,7%) y el más afectado de Europa Occidental. Las armas más utilizadas fueron explosivos (71,4%), arma de fuego (19,6%) y vehículo a motor (2,6%). Esta última, en aumento en los últimos años, fue la de mayor poder lesivo significativamente, con una mediana (P25-75) de 19 (12-59) afectados por IMAi ($p = 0,026$). Existió una correlación positiva significativa entre el número de atacantes en las armas de fuego y el número de afectados ($r = 0,357$, $p = 0,011$). El objetivo principal mayoritario fue la población civil (53,1%) y el lugar elegido la vía pública (24,3%).

- **Conclusión**

En el siglo XXI ya han tenido lugar casi 500 IMAi en Europa, la mayoría por explosivos y armas de fuego. El uso de vehículo a motor, en aumento, es sin embargo el de mayor potencial lesivo. El conocimiento de los datos aportados puede ayudar en la mejora de los planes de emergencias que den respuesta a los IMAi.

ARTÍCULO ESPECIAL

Análisis descriptivo de los incidentes con múltiples víctimas intencionados en entorno civil en Europa durante el periodo 2000-2018Eva M.^a Valiño¹, Pedro Castro^{2*}, Rafael Castro Delgado^{3*}

Objetivo. Conocer las características principales de los incidentes con múltiples víctimas intencionados (IMVi) en entorno civil en Europa entre los años 2000 y 2018.

Método. Estudio retrospectivo, descriptivo-analítico de los IMVi acontecidos en Europa entre 2000-2018, registrados en la Global Terrorism Database. Se recogieron país, año, arma principal y secundaria, subtipo de arma principal, número de atacantes, víctimas, número de focos, autoría, objetivo y lugar.

Resultados. Se identificaron 469 focos en 373 IMVi independientes (86% unifocales) que causaron 15.066 víctimas (11.410 heridos y 3.656 muertos). El año y el país con más IMVi fue 2014 (58) y Rusia (50,1%), respectivamente. España fue el tercero (8,7%) y el más afectado de Europa Occidental. Las armas más utilizadas fueron explosivos (71,4%), arma de fuego (19,6%) y vehículo a motor (2,6%). Esta última, en aumento en los últimos años, fue la de mayor poder lesivo significativamente, con una mediana (P25-75) de 19 (12-59) víctimas por IMVi ($p = 0,026$). Existió una correlación positiva significativa entre el número de atacantes en las armas de fuego y el número de víctimas ($r = 0,357$, $p = 0,011$). El objetivo principal mayoritario fue la población civil (53,1%) y el lugar elegido la vía pública (24,3%).

Conclusiones. En el siglo XXI ya han acontecido casi 500 IMVi en Europa, la mayoría por explosivos y armas de fuego. El uso de vehículo a motor, en aumento, es sin embargo el de mayor potencial lesivo. El conocimiento de los datos aportados puede ayudar en la mejora de los planes de emergencias que den respuesta a los IMVi.

Palabras clave: Incidentes de múltiples víctimas. Terrorismo. Unión Europea. Medicina de emergencias.

Intentional mass-casualty incidents with civil society targets in Europe a descriptive analysis for 2000 to 2018

Objective. To describe the main characteristics of intentional mass-casualty incidents (MCIs) with civil society targets in Europe between 2000 and 2018.

Methods. Retrospective, descriptive analysis of intentional MCIs in Europe between 2000 and 2018 recorded in the Global Terrorism Database. We collected information on country; year; main and secondary weapons used and main-weapon subtype; numbers of attackers, victims, and points of attack; targets; and type of location.

Results. A total of 469 points of attack were identified in 373 independent intentional MCIs (86% with multiple points of focus) that caused 15066 victims (11410 persons injured, 3656 deaths). The year with the most MCIs was 2014 (58 MCIs), and Russia saw the largest percentage (50.1%). Spain ranked third, with 8.7% of the MCIs in Europe, the highest proportion in Western Europe. Explosive devices were the weapons used most often (in 71.4%), followed by firearms (in 19.6%), and motor vehicles (in 2.6%). Vehicles, which use has been on the rise, caused the most injuries, with a median (interquartile range) of 19 (12-59) victims per intentional MCI ($P = .026$). The number of attackers in MCIs involving firearms correlated positively with the number of victims ($r = 0.357$, $P = .011$). The most frequent target was the civil population (in 53.1%), and public spaces and thoroughfares were the locations most often chosen (in 24.3%).

Conclusions. Nearly 500 intentional MCIs have occurred in Europe in this XXI century. Most involved explosives or firearms. However, motor vehicles are the most potentially harmful weapons, and their use is increasing. These data may help to improve MCI emergency response planning.

Keywords: Mass-casualty incidents. Terrorism. European Union. Emergency medicine.

Introducción

Los incidentes con múltiples víctimas intencionados (IMVi) son sucesos provocados por uno o más agresores activos con intención de originar el mayor daño posible. El elevado número de víctimas causado crea un

desequilibrio inicial entre los recursos presentes en el lugar y las necesidades asistenciales¹. Los actos terroristas son el principal motivo de los IMVi. El terrorismo es un problema de salud pública en crecimiento en Europa²⁻⁴. Según el informe de la Situación y Tendencia Terrorista de la Unión Europea (TE-SAT) de Europol^{5,6},

*Ambos autores han contribuido por igual en la autoría del artículo como autores senior.

Filiación de los autores:

¹Sistema Emergències Mèdiques, Catalunya, España.

²Área de Vigilancia Intensiva, IDIBAPS, Hospital Clínic de Barcelona, Universitat de Barcelona, España.

³SAMU Asturias, Servicio de Salud del Principado de Asturias, España.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Eva María Valiño
C/ Pablo Iglesias, 101-115
08908 L'Hospitalet de Llobregat,
Barcelona, España

Correo electrónico:

eva12102007@gmail.com

Información del artículo:

Recibido: 7-9-2021
Aceptado: 1-11-2021
Online: 17-1-2022

Editor responsable:

Juan González del Castillo

en 2017 se produjeron 33 incidentes terroristas en Europa, aumentando un 130% con respecto a 2015 y 2016. La cifra de europeos fallecidos en estos atentados entre los años 2000-2016 ascendió a 658 muertes.

En lo que llevamos de siglo, España es el país de la Unión Europea con más víctimas mortales, 253, seguido de Francia con 250⁷. El atentado perpetrado con bomba en Madrid (2004) fue el más lesivo, provocando 203 muertos y miles de heridos distribuidos en múltiples focos⁷.

La gestión sanitaria de un IMVi es más compleja que la de un incidente con múltiples víctimas (IMV) no intencionado⁸⁻¹³ especialmente porque la seguridad en la zona es dinámica y difícil de definir^{10,12} y el arma utilizada puede producir patrones lesionales no habituales en nuestro entorno sanitario, tales como explosivos, armas de fuego y armas Nucleares/Radiológicas/Biológicas/Químicas (NRBQ)^{12,13}. Es por ello necesario conocer su realidad, describiendo las características que pueden ser de interés para la atención sanitaria de estos incidentes y poder adaptar los procedimientos y planes de emergencia, la formación, y la gestión de forma adecuada de los recursos con el ánimo de mejorar la capacidad de respuesta del sistema sanitario para disminuir las muertes evitables. Sin embargo, a pesar de que existen múltiples publicaciones, ninguna describe de forma específica las características principales de los IMVi en Europa en lo que llevamos de siglo XXI. El objetivo del estudio realizado fue cubrir esta carencia en el conocimiento de los IMVi¹⁴.

Método

Realizamos un estudio retrospectivo exploratorio descriptivo-analítico en el que se incluyeron todos aquellos incidentes terroristas acontecidos en Europa entre los años 2000-2018, registrados en la Global Terrorism Database (GTD) del National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START), de la Universidad de Maryland (2019)^{14,15} y que provocasen múltiples víctimas (heridos o fallecidos).

Con la finalidad de obtener todos los datos necesarios para el análisis de las variables descritas y realizar una doble comprobación de los incidentes seleccionados, utilizamos dos herramientas de explotación presentes en la página web de la GTD. Por un lado, una exportación de la base de datos completa en formato Excel y, en segundo lugar, la opción de búsqueda avanzada, en la que se encuentra una descripción detallada de cada incidente. Se aplicaron filtros de fecha y lugar y se revisaron todos los incidentes resultantes (7.494) manualmente, con el fin de completar la información de cada incidente, y así generar una nueva base de datos.

El número mínimo de víctimas necesario para considerar un IMVi se definió basándose en el procedimiento de IMV del Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya (SEM)¹⁶, con lo que se incluyeron los incidentes que provoquen 6 o más víctimas entre todos sus focos.

Se excluyeron aquellos incidentes ocurridos en contexto militar/acto de guerrilla en los que el objetivo fueran las fuerzas armadas y que no se incluyeran civiles entre sus víctimas, así como los incidentes en los que se desconocía el número de muertos y heridos.

Las variables recogidas fueron el país, año, arma principal y secundaria, subtipo de arma principal, número de atacantes, víctimas totales (heridos y fallecidos), número de focos, autoría, objetivo y lugar escogido por los terroristas.

Definimos el arma principal como el mecanismo lesional que provoca la mayoría de las víctimas del IMVi analizado. Se consideró vehículo a motor como arma principal cuando el mecanismo lesional fue el atropello masivo de víctimas utilizando el vehículo como arma, excluyendo los casos en los que los vehículos contienen explosivos en su interior, si estos llegan a detonar en el incidente. En este caso, consideramos el vehículo a motor como arma secundaria, donde el mecanismo lesional pudo ser tanto el atropello previo a la explosión, como la metralla generada al producirse esta.

Definimos como poder lesivo del arma principal utilizada al número de víctimas totales (heridos y fallecidos) causadas por incidente.

En el caso de los IMVi multifocales, se analizaron los focos de forma independiente, ya que el tipo de arma utilizada o las víctimas ocasionadas en los diferentes focos es habitualmente diferente.

Las variables cualitativas se describieron mediante valores absolutos y porcentajes y las cuantitativas mediante medianas y percentiles. Con el fin de analizar la posible relación entre variables (arma principal utilizada o número de atacantes y el número de víctimas totales) se utilizaron pruebas no paramétricas (prueba de Kruskal-Wallis y coeficiente de correlación de Spearman). Se consideró como significativo aquel valor de $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico IBM® SPSS Statistics Versión 26.

El estudio se efectuó siguiendo la Declaración de Helsinki (versión en vigor, actualmente Fortaleza, Brasil, octubre 2013) y de acuerdo con el protocolo y con los requisitos legales pertinentes (Ley 14/2007 de 3 de julio, de Investigación Biomédica), y fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación con medicamentos (CEIm) del Hospital Clínic de Barcelona (HCB/2021/0607).

Resultados

Descripción general

Se identificaron 469 focos en 373 IMVi independientes en Europa entre los años 2000-2018, que causaron 15.066 víctimas (11.410 heridos y 3.656 fallecidos). El 86% fueron unifocales. Entre los multifocales, el máximo número de focos registrado en un solo incidente fue 8 (Rusia en 2005 y París en 2015). El año que presentó menos incidentes fue 2006 (1,7%) del total de la serie y el que más 2014 (12,4%) (Tabla 1).

Tabla 1. Número de Incidentes con Múltiples Víctimas Intencionados en Europa entre el año 2000 y 2018 por países y año

País	Año																		Total	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
Alemania	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	13
Austria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bélgica	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4	
Bielorrusia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
Bosnia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
Bulgaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
Croacia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Dinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
España	7	6	2	3	11	2	1	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	41
Finlandia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Francia	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	11	3	2	5	26
Grecia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Irlanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Italia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Kosovo	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	
Letonia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Macedonia	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Moldavia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Noruega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
Países Bajos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Reino Unido	1	1	0	0	0	4	0	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	19	
República Checa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Rusia	17	24	8	18	15	21	6	6	14	11	17	15	18	17	8	1	7	7	5	235
Suecia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Suiza	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ucrania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0	49	33	0	4	0	93
Total	35	35	11	25	28	27	8	13	25	19	21	18	24	18	58	50	17	25	12	469

En el caso de incidentes multifocales, se han contabilizado los focos de forma individual.

Fuente: "Global Terrorism Database (GTD)"⁶.

Los países con mayor número de IMVi fueron Rusia, con el 50,1% de la serie, Ucrania 19,8%, España 8,7% y Francia 5,5% (Tabla 1). En España, el año con mayor número de incidentes fue 2004 con 11 (6 de ellos corresponden al atentado multifocal de Atocha-Madrid) seguido de los años 2000 (7) y 2001 (6). La banda terrorista Euskadi Ta Askatasuna (ETA) fue la causante del 73,2% de todos los casos y Al-Qaeda e Islamic State of Irak and Levant (ISIL) del 21,9%.

Armas utilizadas

En lo que respecta a las armas, los explosivos fueron las más utilizadas, siendo el arma principal en casi tres cuartas partes de los casos, seguido con menor representación, de las armas de fuego y del vehículo a motor (Tabla 2). En 3 de los 469 IMVi no se especificaba el arma principal utilizada. En el 65,5% de los IMVi analizados solo se utilizó un tipo de arma. En los incidentes en los que se utilizó una segunda arma, el coche bomba fue la más frecuente.

Los explosivos fueron el arma que también provocó globalmente más víctimas (heridos/fallecidos), seguido de las armas de fuego y el vehículo a motor. Sin embargo, el arma principal con mayor poder lesivo, es decir, la que causa un mayor número de víctimas por evento, fue de forma significativa el vehículo a motor, con una mediana (P25-P75) de 19 (12-59) seguido del arma contusa con 15 (7-25) ($p = 0,026$) (Tabla 2).

Tabla 2. Tipos de arma principal y secundaria utilizados en los incidentes con múltiples víctimas intencionados en Europa entre los años 2000 y 2018 y número de víctimas total y por incidente ocasionados

Tipo de Arma	Número de incidentes n (%) ^a	Víctimas totales n (%) ^b	Víctimas por incidente mediana (P25-P75)
Arma principal			
Explosivos	335 (71,4)	10.902 (72,7)	11 (7-26)
Arma de fuego	92 (19,6)	2.852 (19,0)	9 (6-22)
Vehículo motor	12 (2,6)	897 (6,0)	19 (12-59)
Dispositivo incendiario	9 (1,9)	77 (0,5)	8 (6-14)
Arma química	7 (1,5)	127 (0,8)	12 (9-20)
Arma blanca	6 (1,3)	39 (0,3)	6 (5-8)
Arma contusa	5 (1,1)	109 (0,7)	15 (7-25)
Desconocida	3 (0,6)	63 (13,4)	–
Arma secundaria^c			
Ninguna	307 (65,5)	–	–
Vehículo motor	62 (13,2)	–	–
Explosivos	39 (8,3)	–	–
Arma fuego	29 (6,2)	–	–
Arma blanca	11 (2,3)	–	–
Metralleta	11 (2,3)	–	–
Dispositivo incendiario	8 (1,7)	–	–
Arma contusa	1 (0,2)	–	–
Falsos explosivos	1 (0,2)	–	–

En el caso de incidentes multifocales, se han contabilizado los focos de forma individual.

^aEl porcentaje indica la frecuencia relativa sobre el total de IMVi.

^bEl porcentaje indica la frecuencia relativa sobre el total de víctimas.

^cPara las armas secundarias no se indica el número de víctimas totales o por incidente ya que estos están referidos siempre al arma principal.

Fuente: Global Terrorism Database (GTD)"⁶.

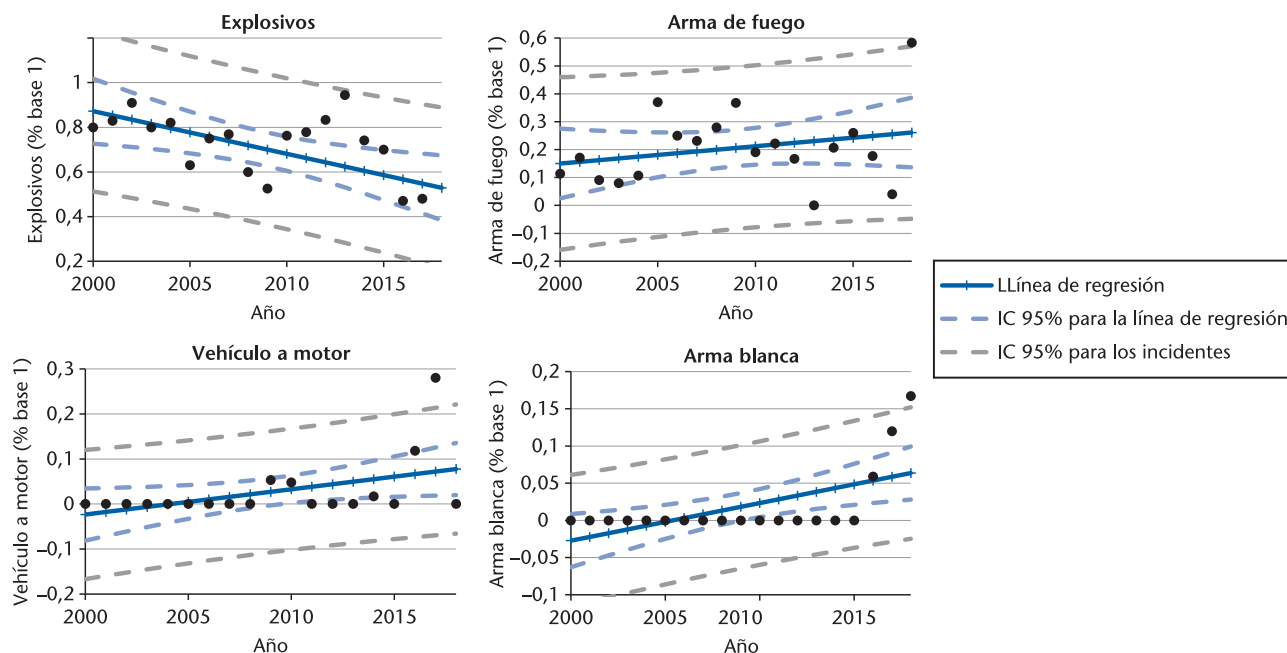


Figura 1. Rectas de regresión, sus intervalos de confianza y predicción de tendencias en el uso de los distintos tipos de arma principal más utilizados en los incidentes con múltiples víctimas intencionados (IMVi) en Europa entre el año 2000 y 2018.

Fuente: "Global Terrorism Database (GTD)"⁶.

En el caso de incidentes multifocales, se han contabilizado los focos de forma individual.

En aquellos IMVi en los que el arma principal fueron las armas de fuego, en 50 de 92 casos constaba el número de atacantes, con una mediana (P25-75) de 2 (1-19). En estos casos, existió una correlación positiva significativa entre el número de atacantes y el número de víctimas ($r = 0,357$, $p = 0,011$). En los casos en los que constaba el tipo de arma (40 de 92 casos), aunque la mediana de víctimas fue mayor con las armas automáticas que con las no automáticas [10 (7-27) vs 1 (1-1)], esta diferencia no fue significativa, aunque el número de IMVi con arma no automática fue solo de 8.

A lo largo del periodo de estudio existió una tendencia temporal a cambiar las armas principales utilizadas en los IMVi (Figura 1). Así, el uso de explosivos disminuyó de forma progresiva ($p = 0,009$), pasando de causar el 94,4% de los IMVi en 2013 al 16,7% en 2018. Por otro lado, el uso del vehículo a motor como arma se inició en el año 2009 (5,3% del total de IMVi) con una tendencia creciente progresiva (11,8% en 2016 y 28% en 2017) ($p = 0,046$), aunque en el año 2018 no causó ningún IMVi. De forma similar, el uso del arma blanca no apareció hasta el año 2016 (5,9%) aumentando progresivamente ($p = 0,005$) y suponiendo el 16,7% de los IMVi en el año 2018. El uso de armas de fuego ha seguido un patrón más variable, con rangos de frecuencia relativa anual oscilantes entre el 0% y el 58%.

Objetivos, víctimas y lugar escogido

En la mitad de los casos analizados el objetivo fueron civiles, seguidos con menor representación, de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad (FyCS) (diferentes cuer-

pos policiales y de seguridad privada) y del grupo de representantes del Gobierno (Tabla 3). Los civiles menores de edad fueron un objetivo primario en 6 de los IMVi en Europa: 2 en Ucrania (2014 y 2015), y 1 en Noruega (2011), Finlandia (2007), Rusia (2004) y Kosovo (2000). La suma de las víctimas de estos 6 incidentes ascendió a 1.234 víctimas 1.071 en el atentado de Rusia (2004) en la Escuela N° 1 de Beslan y 129 en el atentado de Noruega (2011), en un campamento juvenil, incluyendo también algún adulto. Existieron 5 IMVi más en los que constaban civiles menores, pero como objetivos secundarios.

Los equipos de emergencias (cuerpos de rescate/extinción de incendios y personal sanitario) fueron el objetivo principal en 10 (2,1%) incidentes (9 en Rusia y 1 en España). El incidente acontecido en España (2000) tenía como objetivo principal a las FyCS y equipos de emergencias que acudieron a revisar un primer artefacto explosivo "trampa", causando 11 víctimas. De los 9 incidentes ocurridos en Rusia, 3 tuvieron lugar en centros hospitalarios (2000, 2001, 2004), produciendo 24 víctimas. En el incidente de 2004, los atacantes colocaron un coche bomba en la puerta del centro hospitalario con el objetivo de dañar al personal sanitario mientras realizaba traslados interhospitalarios de las víctimas de un primer foco generado por los terroristas. El resto de los incidentes acontecidos en Rusia formaban parte de IMVi multifocales y ocuparon la posición de segundo foco. Los equipos de emergencias fueron objetivo secundario en 4 de los 184 IMVi en los que se registró un segundo objetivo.

Finalmente, en lo que respecta a los lugares escogidos para los IMVi, la vía pública fue el mayoritario,

Tabla 3. Objetivos primarios y secundarios en los incidentes con múltiples víctimas intencionados en Europa entre los años 2000 y 2018

Tipo objetivo	N incidentes (%)*
Objetivo primario	
Civiles	249 (53,1)
Fuerzas y cuerpos de seguridad	99 (21,1)
Representantes del gobierno	34 (7,2)
Fuerzas armadas	25 (5,4)
Funcionarios	14 (3)
Refugiados/inmigrantes	12 (2,6)
Civiles contexto religioso	10 (2,1)
Equipos de emergencias	10 (2,1)
Atraer a más personas (civiles)	7 (1,5)
Civiles menores de edad	6 (1,3)
Manifestantes	1 (0,2)
Organismo internacional	1 (0,2)
Periodistas	1 (0,2)
Objetivos secundarios	
Ninguno	285 (60,8)
Civiles	94 (20)
Fuerzas y cuerpos de seguridad	41 (8,7)
Representantes del gobierno	14 (3)
Instalaciones sector energético	7 (1,5)
Atraer a más personas (civiles)	6 (1,3)
Fuerzas armadas	6 (1,3)
Civiles menores	5 (1,1)
Equipos de emergencias	4 (0,9)
Funcionarios	3 (0,6)
Civiles contexto religioso	1 (0,2)
Organismo internacional	1 (0,2)
Periodistas	1 (0,2)
Refugiados/Inmigrantes	1 (0,2)

En el caso de incidentes multifocales, se han contabilizado los focos de forma individual.

*El porcentaje indica la frecuencia relativa de cada objetivo respecto al total de incidentes.

Fuente: "Global Terrorism Database (GTD)"^{6"}.

con una cuarta parte de los incidentes totales, seguido del transporte público y los edificios oficiales (Tabla 4).

Discusión

El presente estudio permite conocer las características principales de los IMVi en el continente europeo en el siglo XXI a través de los datos extraídos de la GTD, una base de datos que recoge incidentes terroristas ocurridos en todo el mundo desde el año 1970 (y hasta 2018 en el momento de la realización del presente estudio). Este conocimiento es fundamental desde un punto de vista sanitario para ofrecer la mejor respuesta frente a estos incidentes.

La mayoría de los IMVi fueron unifocales. Sin embargo, hasta el 14% fueron multifocales, lo cual es relevante, ya que los procedimientos y planes de emergencia deberían contemplar la redimensión del incidente en múltiples focos simultáneos y su respuesta de forma coordinada. Un IMVi multifocal dificulta la gestión de los recursos y la comunicación entre los diferentes eslabones implicados del sistema sanitario.

Tabla 4. Lugar escogido por los atacantes en los incidentes con múltiples víctimas intencionados en Europa entre los años 2000 y 2018

Lugar escogido por atacantes	N incidentes (%)*
Vía pública	114 (24,3)
Transporte público	55 (11,7)
Edificio oficial	50 (10,7)
Comisaría fuerzas y cuerpos de seguridad	24 (5,1)
Control fuerzas y cuerpos de seguridad	24 (5,1)
Calle comercial	22 (4,7)
Transporte/vehículo oficial	22 (4,7)
Restauración	20 (4,3)
Espectáculo	18 (3,8)
Supermercado	16 (3,4)
Vehículo fuerzas y cuerpos de seguridad	16 (3,4)
Centro educativo	12 (2,6)
Lugar de culto religioso	9 (1,9)
Acto oficial	8 (1,7)
Empresa privada	8 (1,7)
Centro comercial	6 (1,3)
Centro refugiados	6 (1,3)
Edificios/posiciones militares	6 (1,3)
Instalaciones sector energético	6 (1,3)
Centro hospitalario	5 (1,1)
Residencia de un cargo público	5 (1,1)
Aeropuerto	4 (0,9)
Hotel	4 (0,9)
Avión	3 (0,6)
Ciudad sin lugar específico	2 (0,4)
Campamento juvenil	1 (0,2)
Mar	1 (0,2)
Aparcamiento público	1 (0,2)
Vehículo privado	1 (0,2)

En el caso de incidentes multifocales, se han contabilizado los focos de forma individual.

*El porcentaje indica la frecuencia relativa de cada tipo de lugar escogido respecto al total de incidentes.

Fuente: "Global Terrorism Database (GTD)"^{6"}.

El 70% de los IMVi recogidos tuvieron lugar en Europa del Este. Los años con mayor incidencia en Rusia y Ucrania coinciden con conflictos civiles y tensión política en ambos países¹⁷, existiendo una relación directa entre la incidencia del número de atentados terroristas y el índice de paz medido en el lugar¹⁷.

España fue el tercer país europeo con mayor número de IMVi en el periodo de estudio, y el primero del oeste de Europa. La banda terrorista ETA fue la causante del 73,2% de estos IMVi, concentrados entre 2000 y 2009, en los que tuvieron lugar 38 de los 41 incidentes totales. ETA declaró el cese definitivo de las armas el año 2011. Desde entonces tan solo tuvieron lugar los atentados de Barcelona-Cambriels causados por ISIL. Aunque Al-Qaeda e ISIL causaron tan solo el 21,9% de los IMVi, el número de víctimas fue muy elevado: 1.991 en Atocha-Madrid (2004) y 131 en Barcelona-Cambriels (2017).

Desde un punto de vista de la gestión y atención sanitaria de los IMVi, es importante conocer las armas más utilizadas. Los patrones lesionales son diferentes y sería conveniente una formación específica en aquellos más habituales. Hemos observado además que el número de víctimas es significativamente diferente en fun-

ción de estas. Así, si bien los explosivos son las más habituales y las que han causado globalmente más víctimas, el arma principal con mayor poder lesivo es el vehículo a motor.

También observamos un cambio de tendencia en el tipo de arma utilizada, lo que puede ayudar a predecir el tipo de IMVi más probable. Existe una reducción en el uso de explosivos y un aumento del uso de vehículos a motor y armas blancas, como también indican diferentes publicaciones sobre terrorismo⁵, pero no en cuanto al uso de las armas de fuego que, aunque con gran variabilidad según los años, se mantiene o incluso presenta cierta tendencia a aumentar en el presente estudio. Dicho cambio puede ser atribuido a los cambios legislativos producidos en la Unión Europea en mayo de 2017 con el objetivo de limitar el acceso a las armas de fuego, explosivos y material N.R.B.Q.^{5,18}, y la mejora de acuerdos transfronterizos de colaboración entre las FyCS¹⁹. Sin embargo, en el periodo analizado todavía el uso de armas de fuego y explosivos supone el 91% del total. Probablemente, para poder evaluar la repercusión de este cambio legislativo y el cambio de tendencia en el tipo de arma utilizada se deberán analizar los IMVi futuros.

No obstante, el número de víctimas no depende únicamente del tipo de arma, sino que también se deben considerar otros factores. Algunos son comunes a todas, como el número de personas en el lugar del incidente^{3,20}, pero otros son específicos de cada arma²¹. Así, en el caso de los explosivos, es diferente si son detonados en un lugar abierto o cerrado²¹; o en el caso de las armas de fuego, también dependerá del tipo de arma utilizada [en nuestro caso, la mediana de casos fue mayor en las automáticas vs no automáticas, aunque la diferencia no fue significativa probablemente por el bajo número de IMVi con armas no automáticas (n = 8)²¹] y el número de atacantes, como hemos demostrado en el presente trabajo.

Por último, es también importante conocer los objetivos de los IMVi. Observamos que tanto el objetivo principal como el secundario más frecuente fue la población civil (53,1%) coincidiendo con el hecho de que la mayoría de los IMVi tuvieron lugar en la vía pública (24,3%). Este es un lugar de fácil acceso para el agresor, sin casi ningún control y a menudo con un elevado número de personas en el momento y lugar escogidos para llevar a cabo el ataque. La Unión Europea fue consciente de este problema y creó en 2017 un plan de acción sobre medidas de orientación y apoyo a los estados miembros para la protección de espacios públicos²⁰. El objetivo de estas medidas es reducir su vulnerabilidad a posibles amenazas. Creemos que sería interesante tener en cuenta estas recomendaciones en los procedimientos del sistema sanitario con el objetivo de reducir el número de IMVi o el número de víctimas ocasionado en un futuro.

Los equipos de emergencias fueron el objetivo principal en el 2,1% de los casos y secundario en el 0,9%. En estos casos, o bien los terroristas los atraen al lugar del incidente para generar un segundo foco o bien el escenario del incidente escogido es un centro sanitario,

convirtiendo así a parte del personal en víctimas e incapacitando en el segundo caso a la instalación sanitaria para ser utilizada como centro receptor de pacientes. Aunque la incidencia sea baja, el daño generado tiene una repercusión importante sobre la gestión del incidente, ya que no solo aumenta el número de víctimas, sino que reduce su capacidad de ser tratados de forma adecuada. Es por tanto recomendable incluir en los planes de emergencias de los equipos de respuesta la posibilidad de que sean afectados en el incidente. La formación de los diferentes eslabones de respuesta sobre las peculiaridades de este tipo de incidentes y sus características en cuanto a la valoración del entorno y medidas de seguridad es de suma importancia. Hay que recordar que, siempre que se asista a un IMVi, el riesgo de sufrir un incidente secundario estará presente el 100% de las veces. Si bien las FyCS son imprescindibles, cada uno de los eslabones de la cadena asistencial tiene una gran responsabilidad en cuanto a la valoración de la seguridad²². Además, en este tipo de incidentes el estado de seguridad es dinámico y se debe aprender a trabajar sabiendo que un escenario relativamente seguro puede tornarse inseguro en cualquier momento²².

El presente estudio tiene algunas limitaciones. Una de las principales es el registro preciso de los datos generados durante el incidente. Así, el número de víctimas causadas no estaba presente en todos los casos descritos, concretamente estaba ausente en el 1,5% de los incidentes (113 de 7.494). Alguno de ellos pudiese haber causado múltiples víctimas, contribuyendo a un posible sesgo de selección en los resultados. Otra limitación importante fue el no poder distinguir entre las víctimas generadas por el arma principal (que es la que genera el mayor número de víctimas) y el arma secundaria, presente en el 35,5% de los incidentes. Se excluyeron del análisis los IMVi en contexto exclusivamente militar, sin civiles entre las víctimas, ya que la atención sanitaria no suele llevarse a cabo por equipos de emergencias civiles y la consideración para la GTD como acto terrorista es dudosa. Por otro lado, no siempre se publica la experiencia vivida después de un IMVi, siendo pocos los incidentes de los que tenemos información exhaustiva sobre la gestión sanitaria realizada. De todos modos, aunque la GTD no es una base de datos con un enfoque sanitario, las variables recogidas consideramos que son muy útiles para tener una visión general de los IMVi en nuestro entorno y poder dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio. Creemos que el siguiente paso debe ser profundizar en el estudio de la gestión sanitaria de los IMVi en todas sus fases. Para ello es imprescindible acudir a otras fuentes de información que describan la experiencia vivida en la gestión sanitaria de diferentes IMVi en todas sus fases. El concepto IMV desde el punto de vista cuantitativo es específico de cada localidad, por ello se ha optado por la definición cuantitativa de SEM Cataluña, acorde con otros SEM de España²³.

En conclusión, los IMVis en Europa en el presente siglo han ocurrido fundamentalmente en Europa del Este, aunque no es despreciable el número de casos en

Europa Occidental, como en España. Son mayoritariamente unifocales y sobre todo por explosivos y armas de fuego, aunque el vehículo a motor, que como las armas blancas está en crecimiento, es el más lesivo. Por último, aunque es poco habitual, los equipos de emergencia pueden ser objetivo principal y secundario. Creemos que estos datos pueden ayudar a mejorar los procedimientos y planes de emergencia y ser de gran ayuda en la revisión de objetivos docentes y en el diseño de las simulaciones utilizadas por los diferentes equipos de respuesta a los futuros IMVi.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en relación al presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

Agradecimientos: A Silvia Solá Muñoz por su ayuda en el análisis estadístico. Al Grupo de Trabajo de Enfermería Cívico-Militar de SEMES por todos los conocimientos compartidos sobre los IMVi.

Bibliografía

- Pacheco J, Álvarez J, Martín M, Maroto T, Veses F, Sabroso J, et al. Introducción. Martínez P, Martín MC, Robles R, Fernández MJ, Huertas P, Medrano MJ, editores. Manual para el manejo de los incidentes de múltiples víctimas en la urgencia extrahospitalaria. Madrid: SUMMA 112, Comunidad de Madrid; 2012.
- Lindert J, Bilsen J, McKee M. Terrorist attacks: a public health issue. *Eur J Public Health*. 2018;28:986.
- Lopez-Valcarcel BG, Borrell C. BARCELONA attack and urban terrorism as a global challenge for health in EUROPE. *Eur J Public Health*. 2017;27:1119-22.
- Arcos P, Castro R, editores. Terrorismo y salud pública. Gestión sanitaria de atentados terroristas por bomba. Madrid: Fundación para la Cooperación y Salud Internacional Carlos III; 2007.
- Andreeva C. The EU's counter-terrorism policy after 2015—"Europe wasn't ready"—"but it has proven that it's adaptable". *ERA-Forum*. 2020;20:343-70.
- Europol. EU Terrorism Situation & Trend Report (TE-SAT) 2017. La Haya: European Union Agency for Law Enforcement Cooperation; 2017.
- Pagazaurtundúa M. Libro blanco y negro del terrorismo en Europa (2000-2016). Datos y situación de las víctimas. En defensa de la libertad y la seguridad frente al fanatismo de sXXI. Bruselas-España: Fundación Víctimas del Terrorismo; 2016-2017.
- Chauhan R, Conti BM, Keene D. Marauding terrorist attack (MTA): prehospital considerations. *EMJ*. 2018;35:389-95.
- Goralnick E, Van Trimpont F, Carli P. Preparing for the Next Terrorism Attack: Lessons from Paris, Brussels, and Boston. *JAMA Surgery*. 2017;152:419-20.
- U.S Department of Homeland Security. Vehicle Ramming Attacks. Threat Landscape, Indicators, and Best Practices for Countering the Threat. Homeland: Transportation Security Administration. Office of Security Policy and Industry Engagement Surface Division Highway and Motor Carrier Section; 2017.
- Park CL, Langlois M, Smith ER, Pepper M, Christian MD, Davies GE, et al. How to stop the dying, as well as the killing, in a terrorist attack. *BMJ*. 2020;368:m298.
- Franke A, Bieler D, Friemert B, Kollig E, Flohe S. Preclinical and intra-hospital management of mass casualties and terrorist incidents. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2017;88:830-40.
- Wurmb T, Franke A, Schorscher N, Kowalzik B, Helm M, Bohnen R, et al. Emergency response to terrorist attacks: results of the federal-conducted evaluation process in Germany. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46:725-30.
- National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START) . University of Maryland: The Global Terrorism DatabaseTM; 2019.
- Santos C, El Zahran T, Weiland J, Anwar M, Schier J. Characterizing Chemical Terrorism Incidents Collected by the Global Terrorism Database, 1970-2015. *Prehosp Disaster Med*. 2019;34:385-92.
- agora.sem.gencat.cat. Catalunya: Sistema d'Emergències Mèdiques. Generalitat de Catalunya; Agora SEM; Procediments i instruccions; Procediments assistencials; Procediment IMVi; Annex 1. CECOS; c2019. (Consultado 10 Julio 2020). Disponible en: <https://agora.sem.gencat.cat/arees-assistencials/procediments-i-instruccions/procedimentsassistencials/>.
- Global Peace Index 2020. Measuring Peace in a Complex World. Sydney: Institute for Economics & Peace; 2020.
- Diario Oficial de la Comisión Europea. Comunicación de la comisión. Directrices relativas a la aplicación del reglamento (UE) 2019/1148 sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos (2020/C 210/01). Luxemburgo: Comisión Europea. EUR-Lex; 2020.
- Europol. EU Terrorism Situation & Trend Report (TE-SAT) 2020. La Haya: European Union Agency for Law Enforcement Cooperation; 2020.
- European Commission. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. Action plan to support the protection of public spaces. Brussels: EUR-Lex; 2017.
- Bieler D, Franke A, Kollig E, GÜsgen C, Mauser M, Friemert B, et al. Terrorist attacks: common injuries and initial surgical management. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46:683-94.
- Martín L, Pérez J, Zamora D, Alcón F, González V, García S, et al. Consenso Victoria I: la cadena de supervivencia táctica civil ante incidentes de múltiples víctimas intencionados. *Emergencias*. 2019;31:195-201.
- Castro Delgado R, Naves Gómez C, Arcos González P, Garijo Gonzalo G, Caamaño Arcos M, Teja Ruiz B, et al. El registro de incidentes de múltiples víctimas del norte de España. Málaga: XXVI Congreso Nacional SEMES; 2014.

4.2. Publicación del estudio 2.

FACTORS ASSOCIATED WITH THE NUMBER OF INJURED AND FATALITIES IN MOTOR VEHICLE INTENTIONAL MASS-CASUALTY INCIDENTS: A TIMELY AID FOR SCALING THE EMERGENCY RESPONSE

Prehospital and Disaster Medicine. 2024; 39(1):65-72.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X23006726>

Factor de impacto JCR 2023 de 2.776.

Este estudio da respuesta al objetivo general 3, y a los específicos 4, 5 y 6.

Resumen

- **Título**

Factores asociados al número de heridos y fallecidos en los incidentes intencionados con múltiples afectados por vehículo a motor: Una herramienta para dimensionar de forma precoz la respuesta de la emergencia sanitaria.

- **Introducción**

Los incidentes con múltiples afectados intencionados (IMAi) en los que intervienen vehículos a motor (VM) como armas representan una tendencia creciente en los países occidentales. Este tipo de arma ha dado lugar a los índices más elevados de afectados por incidente en el ámbito de los IMAi. Por consiguiente, urge poder realizar una estimación adecuada y precisa de los afectados provocados en los IMAi-VM con el fin de escalar y ajustar los recursos sanitarios necesarios en una fase inicial del incidente.

- **Objetivo del estudio**

Identificar los factores asociados al número de afectados (heridos/fallecidos) producidos en un incidente con múltiples afectados intencionado provocado por un vehículo a motor en la fase inicial del incidente.

- **Método**

Estudio retrospectivo, observacional y analítico sobre los IMAi-VM producidos a nivel mundial, entre los años 2000 y 2021. Los datos se obtuvieron a través de tres fuentes diferentes: *Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks* (TARMAC) *Attack Database*, *Global Terrorism Database* (GTD), y la página web *vehicle-ramming attack* de Wikipedia. Se utilizó la fórmula de Jacobs para estimar la densidad de personas en el recorrido del vehículo. Las variables de resultado primarias fueron el número total de víctimas (heridos y fallecidos). Las asociaciones entre variables se analizaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman y regresión lineal simple.


- **Resultados**

Cuarenta y seis IMAi-VM provocaron 1.636 afectados (1.430 heridos y 206 fallecidos), la mayoría causados por turismos. El patrón de conducción más frecuente fue la aceleración a la altura del objetivo, el rango de velocidad media entre 4-130 km/h y la distancia recorrida entre 10-2.260 metros. La estimación del número de personas en el recorrido del VM osciló entre 36-245.717. Se demostró una asociación positiva significativa del número de afectados con la cantidad estimada de personas en la escena (R^2 : 0,64; IC 95%, 0,61-0,67; $p < 0,001$) y la velocidad media del vehículo (R^2 : 0,42; IC 95%, 0,40-0,44; $p = 0,004$).

- **Conclusión**

El número estimado de personas en el recorrido del vehículo y la velocidad media alcanzada son las variables asociadas de forma más significativa al número de afectados en un IMAi-VM, pudiéndose utilizar para estimar el número de afectados en la fase inicial del incidente.

Factors Associated with the Number of Injured and Fatalities in Motor Vehicle Intentional Mass-Casualty Incidents: A Timely Aid for Scaling the Emergency Response

Eva Maria Valiño, RN;^{1,2} Rafael Castro-Delgado, MD, PhD;^{3,4,5}  Silvia Sola Muñoz, MD;^{1,5} Barry Lynam, MD;¹ Pedro Castro, MD, PhD^{2,6}

Note: Pedro Castro and Rafael Castro-Delgado have equally contributed to the authorship of the article as senior authors.

1. Emergency Medical System, Catalonia, Spain
2. University of Barcelona, Barcelona, Spain
3. Department of Medicine, Oviedo University, Oviedo, Spain
4. Health Service of the Principality of Asturias (SAMU-Asturias), Health Research Institute of the Principality of Asturias (Research Group on Prehospital Care and Disasters, GIAPREDE), Oviedo, Spain
5. RINEMER-SEMES (Research Network on Prehospital Care-Spanish Society of Emergency Medicine), Madrid, Spain
6. Medical Intensive Care Unit, Hospital Clinic of Barcelona; IDIBAPS; University of Barcelona, Barcelona, Spain

Correspondence:

Dr. Rafael Castro-Delgado, PhD
Faculty of Medicine and Health Sciences
Department of Medicine
Julián Clavería, 33006, Oviedo, Spain
E-mail: castrorafael@uniovi.es

Conflicts of interest: The authors declare none.

Keywords: Emergency Medical Services; mass-casualty incidents; motor vehicles; TARMAC; terrorism

Abbreviations:

EMS: Emergency Medical Services
GTD: Global Terrorism Database
ICU: intensive care unit
IMCI: intentional mass-casualty incident
MV: motor vehicle
OR: operating room
SUV: sports utility vehicle
TARMAC: Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks

Abstract

Introduction: Intentional mass-casualty incidents (IMCIs) involving motor vehicles (MVs) as weapons represent a growing trend in Western countries. This method has resulted in the highest casualty rates per incident within the field of IMCIs. Consequently, there is an urgent requirement for a timely and accurate casualty estimation in MV-induced IMCIs to scale and adjust the necessary health care resources.

Study Objective: The objective of this study is to identify the factors associated with the number of casualties during the initial phase of MV-IMCIs.

Methods: This is a retrospective, observational, analytical study on MV-IMCIs worldwide, from 2000–2021. Data were obtained from three different sources: Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks (TARMAC) Attack Database, Global Terrorism Database (GTD), and the vehicle-ramming attack page from the Wikipedia website. Jacobs' formula was used to estimate the population density in the vehicle's route. The primary outcome variables were the total number of casualties (injured and fatalities). Associations between variables were analyzed using Spearman's correlation coefficient and simple linear regression.

Results: Forty-six MV-IMCIs resulted in 1,636 casualties (1,430 injured and 206 fatalities), most of them caused by cars. The most frequent driving pattern was accelerating whilst approaching the target, with an average speed range between four to 130km/h and a distance traveled between ten to 2,260 meters. The people estimated in the MV-IMCI scenes ranged from 36–245,717. A significant positive association was found of the number affected with the estimated crowd in the scene (R^2 : 0.64; 95% CI, 0.61–0.67; $P < .001$) and the average vehicle speed (R^2 : 0.42; 95% CI, 0.40–0.44; $P = .004$).

Conclusion: The estimated number of people in the affected area and vehicle's average speed are the most significant variables associated with the number of casualties in MV-IMCIs, helping to enable a timely estimation of the casualties.

Valiño EM, Castro-Delgado R, Sola Muñoz S, Lynam B, Castro P. Factors associated with the number of injured and fatalities in motor vehicle intentional mass-casualty incidents: a timely aid for scaling the emergency response. *Prehosp Disaster Med.* 2024;39(1):65–72.

Received: October 9, 2023

Accepted: November 14, 2023

doi:[10.1017/S1049023X23006726](https://doi.org/10.1017/S1049023X23006726)

© The Author(s), 2024. Published by Cambridge University Press on behalf of World Association for Disaster and Emergency Medicine. This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted re-use, distribution and reproduction, provided the original article is properly cited.



Introduction

An intentional mass-casualty incident (IMCI) is an event caused with the intention of generating as many victims as possible. These IMCIs create an initial imbalance between the demand for care and the available resources, increasing the mortality of those casualties.¹⁻⁴ Furthermore, over-response to these incidents leads to a resource misallocation that can also be detrimental to non-incident patients.⁴

Most Emergency Medical Services (EMS) and hospitals decide their level of mass-casualty incident response according to the initial estimation of casualties at the scene and considering the expected percentage of seriously injured patients.^{5,6} Waiting for a complete triage to be carried out can delay the deployment of an adequate response to the incident and increase the preventable mortality. However, there are great difficulties in adequately measuring the number of casualties in this type of incident at an early stage, mainly because the information at the beginning is scarce and imprecise giving way to under-estimates as well as over-preparedness.⁶⁻⁸

Using motor vehicles (MVs) as weapons in IMCIs is a growing trend in Western countries, especially since 2016.^{1,2,6,7,9-12} A recent example occurred in the parking lot of a health center in the town of Haro, La Rioja, Spain (September 2023) where the assailant rammed a group of people causing five injuries and one death, four of them health care workers.¹³ In fact, this mechanism has been, in recent years, the one that has caused the highest number of casualties per incident in the context of IMCIs.¹ Moreover, the injuries found in patients intentionally run over by a MV are more serious than unintentional running over, producing higher mortality and morbidity. Thus, these patients generate a high demand for both surgical and intensive care resources in the initial response phase of the incident.^{2,6-8,10,14,15}

A rapid and early estimate of the number of casualties due to MV-IMCIs is therefore needed to adjust the necessary health care resources to respond both in the prehospital and in-hospital phases, when scarce information is available.^{6,9,16}

The objective of this study is to identify the factors associated with the number of casualties (injured/fatalities) during the initial phase of MV-IMCIs in order to improve the estimation of the resources required.

Methods

Study Design and Data Source

This analytical observational study investigated MV-IMCIs world-wide, gathering and analyzing a retrospective data collection, spanning from January 2000 through December 2021. To enhance data reliability and to capture the necessary variables for each recorded incident, three distinct sources were utilized: the Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks (TARMAC) Attack Database,¹⁷ the Global Terrorism Database (GTD),¹⁸ and the vehicle-ramming attack page on Wikipedia.¹⁹

The TARMAC Attack Database (George Washington University School of Medicine and Health Sciences; Washington, DC USA) collects world-wide incidents caused by MVs from 1973 through 2020 (at the time the data were collected). The GTD (National Consortium for the Studies of Terrorism and Responses to Terrorism [START]) from the University of Maryland (College Park, Maryland USA) collects world-wide intentional incidents caused by different injury mechanisms from the years 1970-2019.

The vehicle-ramming attack page from the Wikipedia web site (Wikimedia Foundation; San Francisco, California USA) collects world-wide intentional incidents caused by MVs around the world, from 1953 through 2021. These resources use open sources and newspaper articles to describe the incidents. The TARMAC Attack Database and Wikipedia collect all the intentional incidents caused by the massive running over of the victims, whether or not they meet the criteria for a terrorist act, as long as there is intentionality, whereas the GTD only records incidents within the context of terrorism.

Selection of Incidents

All world-wide IMCIs from January 1, 2000 through December 31, 2021 caused by the running over of the casualties using a MV as a weapon were included (MV-IMCIs). An incident was considered an IMCI if there were five or more casualties per incident, as defined by the Spanish and French mean quantitative definition of IMCI.^{20,21} The total number of injured and fatalities recorded for each incident were considered as the number of casualties. A MV was considered a weapon when intentionally used to cause a mass run over, this being the primary traumatic mechanism of the injuries.^{1,12} Incidents where relevant data were missing (distance traveled by the vehicle, vehicle speed, type of vehicle used, and/or number of injuries and/or fatalities generated) were excluded. Those incidents caused by more than one injury mechanism, such as explosives, bladed weapons, or firearms, were also excluded, as well as if casualties were not directly generated by the vehicle. Finally, victims that were not run over, such as a car bomb, a collision with other vehicles with the victims inside, or other circumstances like aircraft incidents, were also excluded.

Measurements and Outcomes

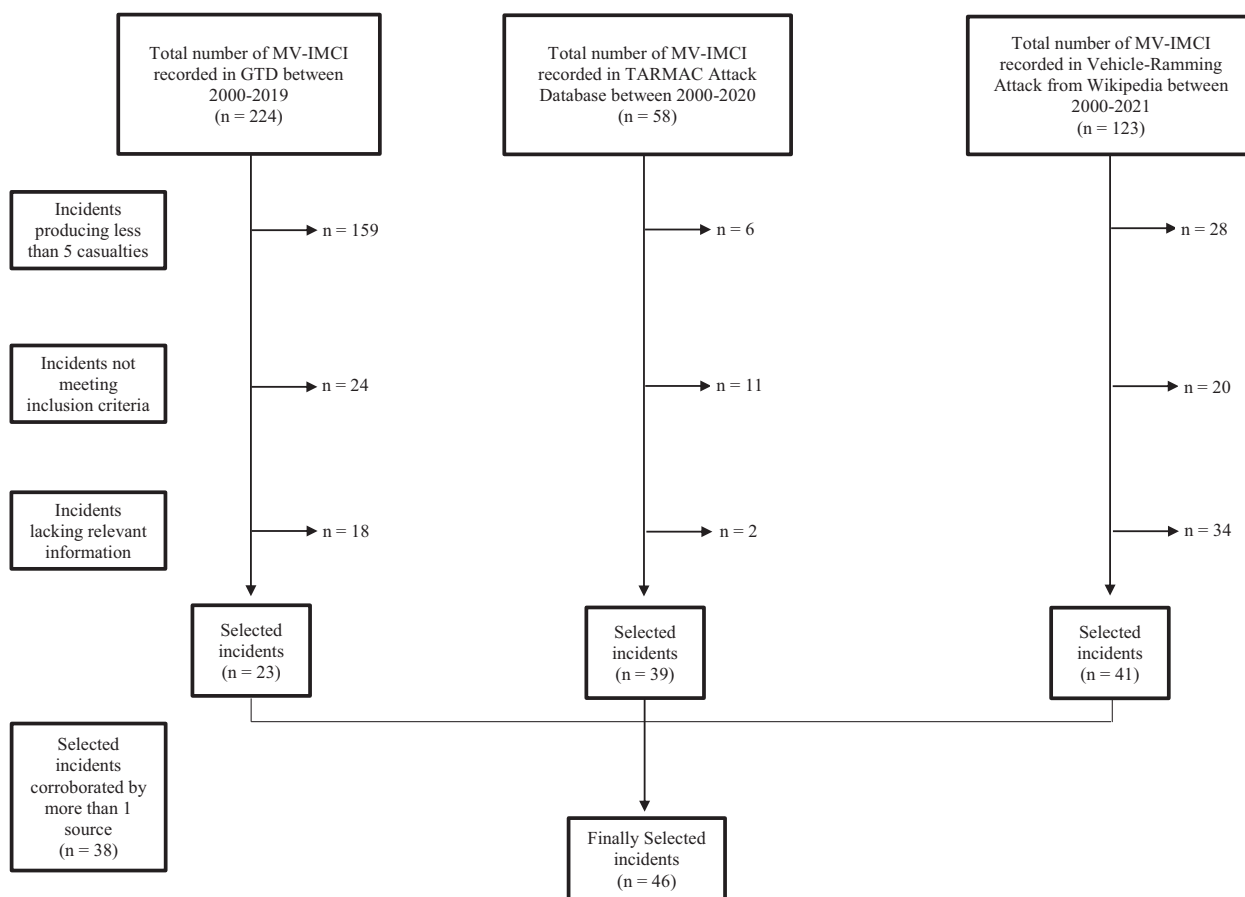
Variables related to the moment of the incident were collected (place, time, and day of the week of the IMCI); variables related to the vehicle and kinematics (type of MV, vehicle weight in kilograms [kg] obtained from the data sheet of each of the models used in the incident, driving pattern, and average speed (kilometers per hour [km/h]); and variables related to the affected area (street width in meters [m], distance traveled by the vehicle [m], affected area [m²], estimation of the density of pedestrians in the affected area [people/m²], and the estimated number of people in the affected area) were collected. The Google Maps (Google Inc.; Mountain View, California USA) tool was used to accurately measure the area affected by the vehicle's path, distinguishing whether the vehicle was occupying the sidewalk or road. To calculate the density of pedestrians in the affected area, the Helbert Jacobs classification of density was used.^{22,23} This classifies density as: fluid, dense, or very dense, granting this quality based on the information present in the sources used, like videos, photographs, and the type of event in which the IMCI occurs. To calculate the estimated number of people in the affected area, the Helbert Jacobs' formula was used:^{22,23}

Estimated number of people = Affected area in m² / density category per m².

Analysis

The primary outcome variables were the total number of casualties (injured and fatalities) caused by the run over.

Quantitative variables were reported as either the mean and standard deviation (SD) for those that followed a normal distribution, or the median and p25-p75 interquartile range (IQR) otherwise. Qualitative variables were presented as absolute



Valiño © 2024 Prehospital and Disaster Medicine

Figure 1. Flowchart of the Selected Incidents from Each of the Data Sources Used.

Abbreviations: GTD, Global Terrorism Database; TARMAC, Targeted Automobile Ramming Mass-Casualty Attacks Database; MV-IMCI, motor vehicle intentional mass-casualty incident.

numbers and percentages. Association of the different quantitative variables was assessed using Spearman’s correlation coefficient and simple linear regression. The data were expressed as R² and their corresponding 95% confidence interval (CI). The threshold of statistical significance was established at a value of P < .05. R Studio Team package was used, version 4.2.1 (R Foundation for Statistical Computing; Vienna, Austria).

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (current version in force, Fortaleza, Brazil, October 2013) and in accordance with the protocol and with the pertinent legal requirements (Law 14/2007 of July 3, on Research Biomedical), and was approved by the Local Ethics Committee of the Hospital Clinic of Barcelona, Spain (HCB/2021/0607).

Results

A total of 405 MV-IMCIs from 2000 through 2021 were found in the three sources consulted. After checking the inclusion and exclusion criteria and eliminating duplicates, finally 46 MV-IMCIs were selected. A flowchart of the selection is shown in Figure 1.

Except for the year 2000 and annual periods of 2002–2005 and 2010–2012 where no MV-IMCIs were observed, between one and 15 incidents were recorded per year, 2017 being the year with the highest number of IMCIs (n = 15). The United States (n = 10),

Israel (n = 6), France (n = 5), and Germany (n = 5) were the most affected countries (Figure 2).

The main characteristics of the IMCIs included in the study are summarized in Table 1 and Table 2. They caused a total of 1,636 casualties (1,430 injured and 206 fatalities), with a range of total casualties per incident between five and 544. The proportion of injuries versus fatalities per incident was 89% versus 11% (SD = 0.13), respectively.

Twenty-two percent of the cases occurred on a Saturday, followed by Monday and Wednesday (17.4% each). One-half of the registered MV-IMCIs took place between 12:01AM and 6:00PM.

There were three incidents with the minimum number of casualties (n = 5): United Kingdom 2007, Tokyo 2008, and Finland 2017. In these, according to Jacobs, the density category of pedestrians in the affected area was “fluid” with an estimated number of people in the affected area between 127–1,615, the distance traveled by the vehicles ranged between 11 and 41 meters, the weight range of the vehicle was 1,563kg–2,000kg, and the average speed ranged between 48–60km/h.

Forty-five out of 46 IMCIs remained in the range of five to 115 total casualties. The incident that occurred in Nice in 2016 was by far the most damaging, producing 544 total casualties. In that case, the vehicle weighed 18,000kg, zigzagged for 2,240 meters, at

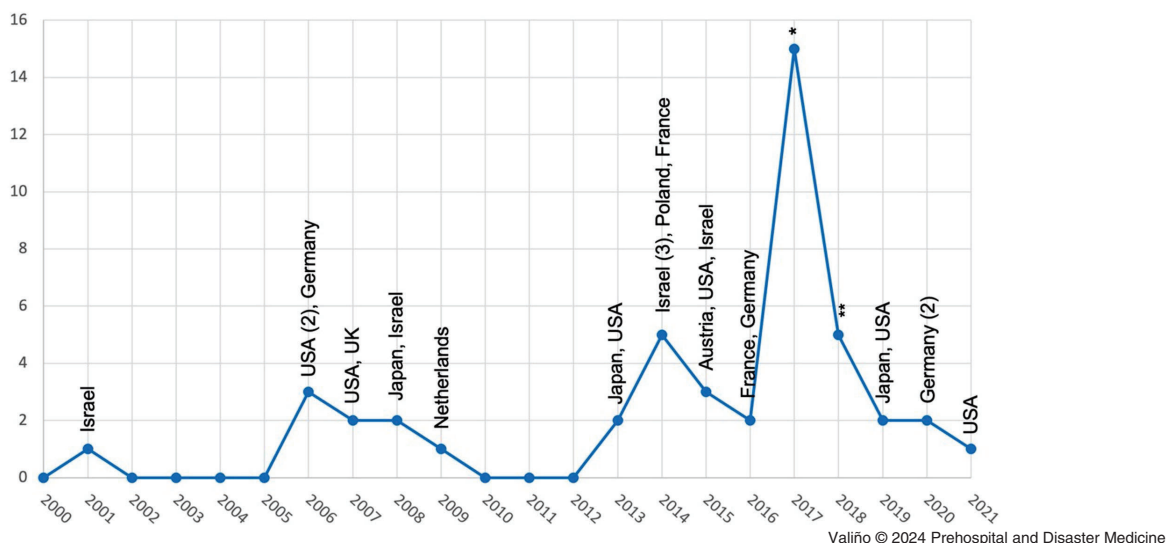


Figure 2. Selection of IMCI Caused by Motor Vehicles from 2000 through 2021, World-Wide.

Abbreviations: IMCI, intentional mass-casualty incident; USA, United States of America; UK, United Kingdom.

Note: * indicates USA (3), Australia (2), France (2), Spain (2), UK (2), Finland, Sweden, Venezuela, West Bank, and Gaza Strip. ** indicates: Canada, France, Germany, Russia, and UK.

an average speed of 90km/h, with a Jacobs' pedestrian density category of "very dense" and an inferred 245,717 people in the affected area. The second most harmful incident (115 total victims) was in Barcelona in 2017. The vehicle weighed 1,781kg, zigzagged for 700 meters, at an average speed of 80km/h, with a "dense" inference according to Jacobs' classification and an estimated 32,400 people in the affected area.

Nearly one-half of the MV-IMCIs were caused by cars. Sports utility vehicles (SUVs) and vans were the second most used group of vehicles, accounting for one-third of the cases. The least utilized vehicles were the heaviest ones (18,000kg-20,000kg), making up for only 17.4% of the incidents. These also presented the widest range of total casualties (five to 544) among incidents.

The driving pattern was known in 83% of the analyzed MV-IMCIs. Acceleration whilst approaching the target was the most frequent (almost one-third of all incidents), whereas long and zigzag routes were associated with the highest number of casualties; moreover, when the vehicle traveled over 1,000 meters, the lowest number of casualties ($n = 16$) was higher compared to the other driving patterns (five to six). Notably, there was only one instance where the road lacked escape routes, resulting in 68 victims (Berlin 2016).

In the 40 MV-IMCIs (87%) where the vehicle average speed was known, it ranged from four to 130km/h. Only nine of them presented an average speed below 48km/h, while the remaining 31 incidents had vehicles with an average speed equal to or exceeding 60km/h. Three incidents recorded an average speed exceeding 100km/h, resulting in total casualties ranging from 40 to 54 (Washington [USA] 2007, Oklahoma [USA] 2015, and London [UK] 2017).

Regarding the distance traveled by the vehicles, a range between 10 meters (reported in 10 MV-IMCIs) and 2,260 meters (Toronto 2018) was found. In almost one-half of the registered MV-IMCIs, the vehicles traveled less than 70 meters and in 74% of the MV-IMCIs, the distance was below 500 meters. Among the 12 (26.1%) incidents where the vehicle traveled a distance greater than

500 meters, the lowest number of casualties was 19. In two incidents, Toronto and Nice, the vehicle traveled over 2,000 meters, resulting in 26 and 544 total casualties, respectively.

The estimation of the number of people in the affected area of the MV-IMCI, using the Jacobs' formula, resulted in a range from 36 to 245,717 pedestrians. In seven out of the 46 (15.2%) registered MV-IMCIs, the estimate was less than 100 people. Notably, incidents with an estimate of over 3,000 people on the route resulted in a minimum of 10 total casualties, while estimates exceeding 10,000 people were associated with a minimum of 18 casualties. The MV-IMCI with the highest estimation was, as previously noted, Nice in 2016 with 245,717 people, and it also corresponded to the incident with the highest number of total casualties, reaching 544. In the remaining 45 incidents, the estimated number of people did not exceed 45,000.

Statistical analysis, as shown in Table 3, exposed a significant positive association of the total number of casualties with the affected area ($R^2 = 0.57$), the distance traveled ($R^2 = 0.59$), the average vehicle speed ($R^2 = 0.42$), the Jacobs' category density ($R^2 = 0.39$), and the estimation number of people in the affected area by Jacobs' formula ($R^2 = 0.64$). The vehicle weight did not reach statistical significance ($P = .065$). Figure 3 shows graphical representation of the linear regression model of the two main variables that showed a significant association with the number of casualties.

Discussion

The present study identifies the variables that have a significant association with the number of casualties (injured and fatalities) produced in a MV-IMCI. It also gathers, shows, and analyzes the most relevant information about MV-IMCIs in the recent literature. As far as can be determined, this study is the first to demonstrate a positive association between specific variables and the number of casualties in such incidents, in addition to assessing the influence of their respective weights on the overall outcome. This can be very valuable information to estimate the number of

Characteristics Related to the Used Vehicle and Kinematics		
Type of Vehicle Used by Weight Category ^a	Weight in Kg [Mean (SD)]	Number of Incidents, n (%)
Category 1		22 (47.8)
Car	1,377 (SD = 248)	22 (47.8)
Category 2		16 (34.8)
SUV	1,944 (SD = 540)	9 (19.6)
Van	1,967 (SD = 468)	7 (15.2)
Category 3		8 (17.4)
Truck	18,820 (SD = 14,112)	5 (10.9)
Front Load Vehicle	19,000 (SD = 1,414)	2 (4.3)
Bus	18,444 (SD = 1,233)	1 (2.2)
Distance Traveled by Vehicles (Meters) [Median (P25-75)]		130 (16-476)
Driving Pattern Used		Number of Incidents, n (%)
Acceleration whilst Approaching Target		14 (30.4)
Unknown Pattern		8 (17.4)
Small Group Target		9 (19.6)
Narrow Path with No Escape Route		1 (2.2)
Long Route (>1,000 Meters in Straight Line)		7 (15.2)
Zigzag Driving		7 (15.2)
Estimated Average Speed (Km/h) Reached by Vehicles Used [Mean (SD)]		65 km/h (SD = 29)
Characteristics Related to the Scene		
Affected Area (m ²) [Median (P25-75)]		1,591 (180-3328)
Pedestrian Density Categories (People per m²) According to Jacobs		Number of Incidents, n (%)
Fluid (1 Person/ 0.93m ²)		28 (60.9)
Dense (1 Person/ 0.42m ²)		10 (21.7)
Very Dense (1 Person/ 0.23m ²)		8 (17.4)
Estimated Number of People in the Affected Area According to Jacobs' Formula		2,594 (259-8,028)
Characteristics Related to Casualties [Median (P25-75)]		
Total Casualties (Injured and Fatalities)		19 (9-32)
Injured		15 (8-27)
Fatalities		1 (0-4)

Valiño © 2024 Prehospital and Disaster Medicine

Table 1. Main Features of MV-IMCIs World-Wide from 2000 through 2021

Note: Categorical variables are described with absolute frequency (percentage) and quantitative variables with mean (standard deviation [SD]) or median and 25-75 percentiles, as indicated.

Abbreviations: SUV, Sports Utility Vehicle; MV-IMCI, motor vehicle intentional mass-casualty incidents.

^aThe number of incidents caused in relation to three vehicle categories are described. These categories have been created by calculating the mean weight of each similar vehicle type.

total expected casualties in the initial phase of an IMCI of these characteristics, especially useful to scale and adjust the health care response resources.

Both under-preparedness and over-response in the face of an IMCI are deleterious. For example, the first assessment made by the EMS in the MV-IMCI in Berlin (2016) under-estimated the

number of casualties by 50% of the real number.^{6,9} But since the hospitals that responded to the incident did not have precise information on the approximate number of victims, some, such as the Bundeswehr Hospital, over-prepared: it activated its emergency plan at its maximum level, but it only received four patients (three red category and one yellow).^{6,9}

The estimated number of people in the affected area (Jacobs' formula) and the achieved average speed are the variables that exhibit the most robust association with the expected number of casualties. Incidents with estimated presence of over 3,000, 10,000, and 20,000 individuals along the vehicle's route yielded a minimum of 10, 18, and 26 casualties, respectively. Conversely, when average speeds were below 50km/h, the casualty count did not exceed 48 people, whereas in incidents where the vehicle exceeded 100km/h, the range of casualties ranged from 40 to 54. This limited increase in victims at higher speeds may be attributed to the reduced feasibility of a zigzag route and diminished precision in targeting, factors that can increase the casualties.

Although previous studies had assumed that the weight and type of vehicle used could have a correlation with the number of casualties caused,^{6,7,14,24} these variables weren't significantly associated in the present study. Seven out of eight large-tonnage MV-IMCIs included in the study yielded a maximum of 68 victims per incident, and two of them had a victim count not surpassing six. However, the Nice incident presented a very significant number of casualties (n = 544), which has exerted a substantial influence on the results. It has to be noted that in this incident, there was also a combination of a large estimated number of people in the affected area (n = 245,717) and a considerable average speed attained by the vehicle (90km/h), which could have influenced in number of victims rather than its weight.

The findings obtained from the study have implications for estimating the scale of both prehospital and hospital responses during the early phase of the MV-IMCI. Activating the hospital emergency plan requires increasing surge capacity and reorganizing resources despite limited information.^{6,7,25,26} By considering the affected area and population density, a preliminary minimum and maximum number of casualties involved in the incident can be calculated using Jacobs' formula. This information is easy to obtain by emergency coordination centers, either by cameras in public places that can provide images instantly (Barcelona 2017), or by the possibility of interrogating the alerters/notifiers/informers. The place, time, and type of event will also help to estimate the density. Moreover, if the average speed of the vehicle is known, this estimation can be further refined. Consequently, a range of casualties can be estimated (Table 2) that require immediate attention until more information becomes available and can perform the first triage of the victims, especially considering that there can be potential delays in conducting the triage due to security concerns within the area.^{6,27-29} Even then, this information can continue to be useful, as a significant proportion of IMCI patients arrive at hospitals independently, from 10 minutes to within the first hour of the incident, without prior alert or prehospital triage,^{6,15,27,30} significantly impacting hospital mortality in these cases.^{3,15}

In addition to estimating the range of casualties (Table 2), it may be useful to gather data on injuries as well as the requirements for intensive care units (ICUs) and operating rooms (ORs) in order to determine the extent of care in the hospital phase.

Thus, different studies have shown that traumatic brain injury is the main injury in serious patients from MV-IMCI, being present in 36%-63% of these patients. Of the total number of patients

Type of Vehicle Used by Category (Weight) ^a		Total Casualties (Injured and Fatalities)	
		Lower-Upper Range ^b	Median (P25-75) ^c
Category 1 (Car)		5-52	14 (8-25)
Category 2 (Van and SUV)		5-115	20 (13-31)
Category 3 (Bus, Truck, and Front Loader)		5-554	27 (16-53)
Driving Pattern Used		Lower-Upper Range ^b	Median (P25-75) ^c
Acceleration whilst Approaching Target		6-52	16 (11-25)
Small Group Target		5-21	8 (6-11)
Road Lacked Escape Routes		68	–
Long Route (>1,000 Meters in Straight Line)		16-40	26 (20-37)
Zigzag Driving		5-544	29 (19-92)
Average Speed in Km/h	Number of Incidents, n (%) ^d	Total Casualties (Injured and Fatalities)	
		Lower-Upper Range ^b	Median (P25-75) ^c
Unknow	6 (13%)	7-14	8 (7-10)
<50	9 (20%)	5-48	11 (8-25)
51-100	28 (61%)	5-544	21 (16-34)
101-130	3 (6%)	40-54	50 (45-52)
Distance Traveled in Meters	Number of Incidents, n (%) ^d	Total Casualties (Injured and Fatalities)	
		Lower-Upper Range ^b	Median (P25-75) ^c
10-100	21 (46%)	5-52	9 (7-14)
101-500	13 (28%)	6-68	25 (18-48)
501-1,000	5 (11%)	19-115	29 (23-40)
1,001-1,500	5 (11%)	19-68	37 (20-37)
2,240-2,260	2 (4%)	26-544	–
Estimated People On Site (Jacobs' Formula)	Number of Incidents, n (%) ^d	Total Casualties (Injured and Fatalities)	
		Lower-Upper Range ^b	Median (P25-75) ^c
30-1,000	14 (30.4%)	5-21	10 (6-14)
1,001-3,000	13 (28.3%)	5-54	19 (8-33)
3,001-10,000	10 (22%)	10-48	21 (18-28)
10,001-45,000	8 (17%)	18-115	45 (25-68)
245,717	1 (2%)	554	–

Valiño © 2024 Prehospital and Disaster Medicine

Table 2. Range of Casualties in the Selected MV-IMCIs World-Wide (from 2000-2021) According to the Main Variables Studied Abbreviations: SUV, Sports Utility Vehicle; MV-IMCI, motor vehicle intentional mass-casualty incidents.

^a The number of incidents caused in relation to three categories of vehicle used is described. These categories have been created by calculating the mean weight of each similar vehicle type.

^b The lower and upper range of the number of total casualties (injuries and fatalities) found for each of the described categories in the variables analyzed by MV- IMCI.

^c Median and 25-75 percentiles of the total casualties produced by each of the categories in the variables analyzed by MV- IMCI.

^d Absolute and relative values for each of the categories described in the variables analyzed by MV-IMCI.

Independent Variables Analyzed	R ² ^a	95% CI ^b	P Value
Affected Area (m ²)	0.57	0.55-0.59	<.001
Distance Traveled (m)	0.59	0.56-0.62	<.001
Vehicle Weight (Kg)	0.18	0.17-0.19	.065
Average Vehicle Speed (Km/h)	0.42	0.40-0.44	.004
Pedestrians' Density Categories (People per m ²) According to Jacobs	0.39	0.37-0.41	.003
Estimated Number of People On Site (Jacobs' Formula)	0.64	0.61-0.67	<.001

Valiño © 2024 Prehospital and Disaster Medicine

Table 3. Correlation Analysis between the Different Independent Variables and the Number of Casualties Produced by MV-IMCIs World-Wide from 2000-2021.

Abbreviation: MV-IMCI, motor vehicle intentional mass-casualty incidents.

^a Coefficient of determination.

^b 95% Confidence Intervals.

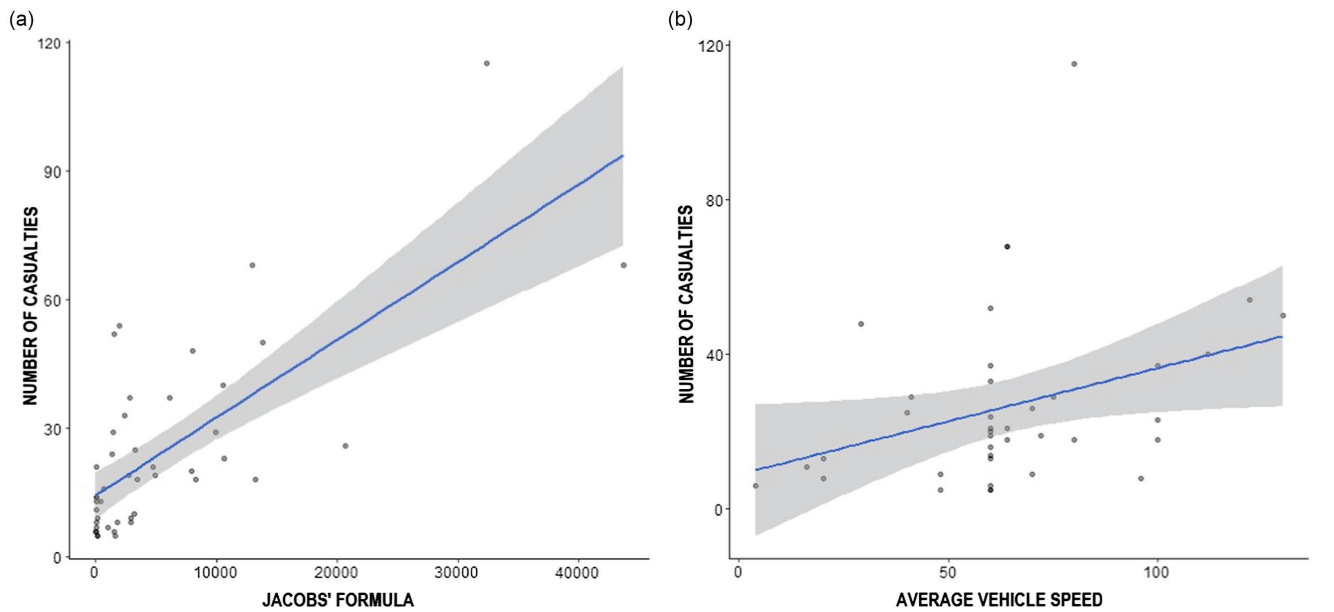


Figure 3. Linear Regression Model of the Two Main Variables that Showed a Significant Association with the Number of Casualties: **(a)** Estimated Number of People On Site (Jacobs' Formula); and **(b)** Average Vehicle Speed.

injured, 15%–23% will be serious, 23%–30% will require admission to the ICU, and 33%–47% will require surgery in the OR.^{7,10,14,15}

Limitations

The study at hand is subject to several limitations. The primary one is the limited availability of incidents with the complete set of variables required to make an accurate estimate of the number of casualties in the initial stages of the MV-IMCI. Consequently, the sample size was restricted to 46 cases, potentially introducing selection bias. However, with the inclusion of intentional incidents outside the terrorist context and diverse information sources can help to mitigate this bias. Additionally, it is important to note that most of the recorded data originate from written press sources. To minimize potential information bias, data comparisons were conducted across sources and referenced scientific journals when available for data validation. Finally, the data analyzed do not allow

for an exact number of casualties, but rather an estimate with a range. Nevertheless, the information provided may be useful at a time when available data are scarce. Future efforts will aim to collect a larger number of incidents in order to design a predictive model for more accurate early estimation of the casualties.

Conclusion

The estimated number of people in the affected area and vehicle's average speed are the most significant variables associated with the number of casualties in MV-IMCIs. These findings facilitate an initial minimum and maximum estimation of the number of casualties during the early stages of the incident. Further research is warranted to develop a more robust and user-friendly formula within a predictive model design. Such efforts will aid to improve the early scaling of the health care response to effectively address incidents of this nature.

References

- Valiño EM, Castro P, Castro Delgado R. [Descriptive analysis of intentional multiple casualty incidents in civil environments in Europe during the period 2000–2018]. *Emergencias*. 2022;34:458–464.
- Shokoochi H, Pourmand A, Boniface K, et al. The utility of point-of-care ultrasound in targeted automobile ramming mass casualty (TARMAC) attacks. *Am J Emerg Med*. 2018;36(8):1467–1471.
- Massalou D, Ichai C, Mariage D, Baqué P. Terrorist attack in Nice – the experience of general surgeons. *J Visc Surg*. 2019;156(1):17–22.
- Kim J, Kim CH, Shin S Do, Park JO. Prehospital response time delays for emergency patients in events of concurrent mass casualty incidents. *Disaster Med Public Health Prep*. 2018;12(1):94–100.
- Sistema Emergències Mèdiques de Catalunya. *Annex 1. Procediment Operatiu al CECOS IMV. Sistema Emergències Mèdiques*. Published 2019. Accessed December 1, 2022.
- Hauer T, Huschitt N, Klein F, et al. Patient care after terrorist attacks: experiences from the Berlin Christmas market attack (19 December 2016). *Notfall und Rettungsmedizin*. 2018;21(4):267–277.
- Walker M, d'Arville A, Lacey J, Lancman B, Moloney J, Hendel S. Mass casualty, intentional vehicular trauma, and anesthesia. *Br J Anaesth*. 2022;128(2):e190–199.
- Solla F, Carboni J, Bréaud J, Babe P. July 14, 2016, Terror Attack in Nice, France. *Acad Pediatr*. 2018;18(4):361–364.
- Kohlen J, Runggaldier K. Preparing for vehicle attacks: lessons learned from Berlin, Germany. *JEMS*. 2018;43(6).
- Rozenfeld M, Givon A, Rivkind A, et al. New trends in terrorism-related injury mechanisms: is there a difference in injury severity? *Ann Emerg Med*. 2019;74(5):697–705.
- Miller V, Hayward KJ. "I did my bit": terrorism, tarde, and the vehicle ramming attack as an imitative event. *Br J Criminol*. 2019;59(1):1–23.
- Transportation Security Administration US. Vehicle Ramming Attacks Threat Landscape, Indicators, and Best Practices for Countering the Threat. <https://files.ifea.com/RiskMgt/DHS-TSAVehicleRammingAttacks-April2019.pdf>. Published 2019. Accessed December 4, 2022.
- EFE. [The person arrested for the multiple collision in Haro was going to receive medical treatment at the health center]. <https://efe.com/la-rioja/2023-09-05/el-detenido-por-el-atropello-multiple-en-haro-iba-a-recibir-tratamiento-medico-en-el-centro-de-salud-copy/>. Published 2023. Accessed September 5, 2023.
- Almogy G, Kedar A, Bala M. When a vehicle becomes a weapon: intentional vehicular assaults in Israel. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):1–5.

15. Solla F, Carboni J, Fernandez A, et al. Severe casualties from Bastille Day attack in Nice, France. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019;45(5):857–864.
16. Chauhan R, Conti BM, Keene D. Marauding terrorist attack (MTA): prehospital considerations. *Emerg Med J.* 2018;35(6):389–395.
17. The Global TARMAC Database Research Group. The George Washington University School of Medicine and Health. TARMAC Attack Database Web site. <http://tarmacdatabase.com/tarmac-database>. Accessed May 1, 2022.
18. National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START). University of Maryland. The Global Terrorism Database Web site. <https://www.start.umd.edu/gtd/search/>. Accessed May 1, 2022.
19. Wikimedia. Vehicle-ramming_attack from Wikipedia Web site. https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-ramming_attack#cite_note-49. Accessed May 1, 2022.
20. Castro-Delegado R, Naves-Gómez C, Arcos González P, et al. [The record of multiple casualty incidents from northern Spain]. XXVI Congreso Nacional de SEMES; June 6, 2014; Málaga, Spain.
21. Interreg. POCTEFA. EGALURG. European Union. [Cross-Border Operational Protocol for IMV and Catastrophes]. Published 2022. Accessed December 1, 2022.
22. Weiss J. [Techniques for calculating the number of people in a crowd]. *International Center for Journalists*. [éúhttps://ijnet.org/es/story/técnicas-para-calcular-el-número-de-personas-en-una-multitud](https://ijnet.org/es/story/técnicas-para-calcular-el-número-de-personas-en-una-multitud). Published 2018. Accessed May 1, 2022.
23. Jacobs HA. To count a crowd. *Columbia J Rev.* 1967;5:37–40.
24. Jenkins BM, Butterworth BR. An analysis of vehicle ramming as a terrorist threat. *Mineta Transportation Institute Publications.* 2018;1–18. <https://transweb.sjsu.edu/research/Analysis-Vehicle-Ramming-Terrorist-Threat>. Accessed May 1, 2022.
25. Skryabina E, Betts N, Reedy G, Riley P, Amlôt R. UK health care staff experiences and perceptions of a mass casualty terrorist incident response: a mixed-methods study. *Emerg Med J.* 2021;38(10):756–764.
26. Gonzalez JF, Thomas J, Decroocq L, et al. The 14 July 2016 terrorist attack in Nice: the experience of orthopedic surgeons. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(3):505–511.
27. Friemert B, Achatz G, Hoth P, Paffrath T, Franke A, Bieler D. Specificities of terrorist attacks: organization of the in-hospital patient-flow and treatment strategies. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020;46(4):673–682.
28. Service Médical du Raid. Tactical emergency medicine: lessons from Paris marauding terrorist attack. *Crit Care.* 2016;20(1):37.
29. Raux M, Carli P, Lapostolle F, et al. Analysis of the medical response to November 2015 Paris terrorist attacks: resource utilization according to the cause of injury. *Intensive Care Med.* 2019;45(9):1231–1240.
30. Carles M, Levraut J, Gonzalez JF, Valli F, Bornard L. Mass casualty events and health organization: terrorist attack in Nice. *Lancet.* 2016;388(10058):2349–2350.

5.DISCUSIÓN

Los IMAi son un problema de salud pública, tanto a nivel mundial como en Europa (10,11,15,16). Sus particulares características generan una dificultad añadida en su gestión sanitaria que influye en la mortalidad y morbilidad de los afectados.

Dentro de los IMAi, los producidos por VM están actualmente en auge en Europa, siendo además el arma con mayor capacidad lesiva y los incidentes de mayor complejidad en cuanto a su gestión (36, 44, 45, 53, 77-82).

Es por tanto necesario conocer la realidad y características de los IMAi en general y de los IMAi-VM en particular para poder mejorar los diferentes planes de emergencias que dan respuesta a este tipo de incidentes. Esta es la clave para poder influir en la mortalidad de grupo y así reducir las secuelas producidas, y no solo de los afectados procedentes del IMAi, sino también de los pacientes extra incidente, que se afectan de forma indirecta (38, 44, 45).

La presente tesis doctoral describe y analiza las características principales de los IMAi ocurridos en Europa en el siglo XXI (primer artículo), a la vez que profundiza en las características específicas de los IMAi-VM y en la creación de herramientas que ayuden a estimar un rango de afectados en las fases iniciales del incidente (artículo 2), con el fin de dimensionar de forma más precisa la respuesta a éste en todas sus fases.

5.1. Análisis de los IMAi en Europa en el siglo XXI

En el primer trabajo realizamos un estudio retrospectivo, descriptivo-analítico de los IMAi que habían sucedido en Europa entre el año 2000 y 2018 y registrados en la GTD. Se analizaron casi 500 incidentes, la mayoría por explosivos y armas de fuego, aunque se constató un aumento en el uso de vehículos a motor (IMAi-VM), que se

erige además como el tipo de arma con mayor potencial lesivo. El análisis realizado permitió conocer algunas características importantes de los IMAi en nuestro entorno, como los países más afectados, la relevancia de la multifocalidad, el tipo de arma, la localización del incidente en su gestión y el número de afectados, o la importancia que tienen en los IMAi el hecho de que los sanitarios puedan ser un objetivo.

5.1.1. Países más damnificados

El 70% del total de los IMAi analizados tuvieron lugar en Europa del Este, siendo Rusia el país más afectado con más de un 50% de los casos. Según los informes anuales publicados por la IEP, existe una relación directa entre el índice de paz medido y la incidencia de terrorismo en el lugar (95). Rusia ha presentado fluctuaciones en el número de IMAi entre los años 2000 y 2018, pero siempre con algún incidente cada año. En cambio, Ucrania, que no había registrado ningún incidente hasta el año 2009, en el que hubo 1, y sólo había sufrido 3 muertes por causa de terrorismo entre el 2000 y el 2013, presentó 82 incidentes en tan solo dos años (2014-2015) que produjeron más de 2.000 afectados y cerca de 1.000 fallecidos (3, 96). Todos ellos fueron producidos por los grupos terroristas de la República Popular de Donetsk y de Luhansk, vinculados al conflicto entre Ucrania y Rusia iniciado a finales de 2013, cuando soldados rusos tomaron el control de diferentes puntos estratégicos de Crimea, pretendiendo la anexión del territorio a la Federación Rusa, al no ser reconocida por la comunidad internacional (97). Este es un claro ejemplo, de las repercusiones que tienen la inestabilidad y los conflictos políticos en el aumento desmesurado del terrorismo y los IMAi.

El tercer país con un mayor número de IMAi de la serie analizada fue España, siendo el primero en la Europa Occidental. Es un país donde el terrorismo ha estado presente durante muchos años debido a un conflicto político interno entre el Estado

y el País Vasco. La banda terrorista Euskadi Ta Askatasuna (ETA) ocasionó casi tres cuartas partes de los IMAi producidos en España en el periodo de estudio, concretamente 30 entre los años 2000 y 2009, que produjeron más de 500 afectados. ETA abandonó la lucha armada de forma oficial en el año 2011, lo que explica el descenso del número de IMAi provocados desde entonces (98), ya que tan sólo se han registrado 3 incidentes, correspondientes a los 3 focos ocasionados en Barcelona-Cambrils en el año 2017 causados por ISIL (3). Sin embargo, aunque la banda terrorista ETA ha sido la que ha causado un mayor número de IMAi en España, los que han ocasionado un mayor número de afectados han sido los vinculados a Al-Qaeda e ISIL, responsables de más de 2.000 afectados entre 2 incidentes multifocales: Madrid 2004 (4 focos) y Barcelona-Cambrils 2017 (3 focos) (3).

Los conflictos actuales en los que se ve envuelta la UE, tanto con países comunitarios como extracomunitarios, son suficiente razón como para tener presente que el riesgo de sufrir un atentado terrorista es alto. De hecho, en España, el nivel de alerta antiterrorista actual es de 4 (alto), en una escala del 1 al 5. Siendo el nivel 5, un riesgo inminente de atentado (18, 50, 99).

5.1.2. Número de focos en los IMAi y cantidad de afectados

Aunque la mayoría de los IMAi acontecidos en Europa entre los años 2000 y 2018 se desarrollaron en un único foco, hasta el 14% fueron multifocales. Esta cifra es relevante, ya que, como se ha mencionado con anterioridad, la multifocalidad añade una importante complejidad a la gestión del incidente y aumenta el desequilibrio entre los recursos en el lugar y la demanda asistencial en la fase extrahospitalaria (13, 21, 59). Esto es debido, por un lado, a la dispersión de recursos en diferentes focos y, por otro lado, es muy probable que el número de heridos provocado sea directamente proporcional al número de focos producido (21).

De los incidentes multifocales, la mayoría (64%) fueron en dos focos. Sin embargo, en el periodo analizado existían incidentes de hasta 8 focos diferentes en una misma localidad (París, Francia noviembre de 2015 y Nalchik, Rusia en octubre de 2005) (3). El incidente ocurrido en París fue descrito como el incidente más mortífero del país desde la segunda guerra mundial (21, 100, 101), provocando 544 afectados entre los 8 focos, sin tener en cuenta a las víctimas con alteraciones psicológicas (21). Este incidente es un claro ejemplo del reto que supone para los sistemas de emergencias dar respuesta a los IMAi con multifocalidad. Los 8 focos tuvieron lugar con media hora de diferencia entre el primero y el último, solapándose en el tiempo. Tres de ellos, en diferentes puntos del estadio de fútbol de París mediante la detonación de explosivos, y, de forma simultánea, se produjeron el resto de los focos, 4 de ellos en diferentes cafeterías y restaurantes de la ciudad mediante armas de fuego automáticas (AK-47) y la detonación de un chaleco explosivo. El octavo foco, producido durante un concierto en la sala Bataclan mediante armas de fuego, fue el que generó un mayor número de afectados. Además, la inseguridad en la zona demoró el acceso a las víctimas por parte de los equipos de emergencias convencionales durante 3 horas (13, 21, 101). De hecho, los dos picos hospitalarios de recepción de pacientes se produjeron a las dos horas y media y a las cuatro horas de haberse producido el incidente, lo que denota una demora importante en la atención definitiva de los afectados más graves. La explicación a dicho retraso se encuentra en la extensión de la zona afectada: si medimos la distancia entre los diferentes focos en línea recta, ésta fue de 10,1km, siendo toda el área afectada zona de amenaza directa e indirecta (13, 21, 22). Como consecuencia, las FyCS tuvieron grandes dificultades para asegurar el área comprometida alrededor de cada uno de los focos, así como también las rutas de evacuación (13, 21,101, 102).

El incidente terrorista con un mayor número de afectados provocados de toda la serie tuvo lugar el año 2004 en Madrid, con 4 focos diferentes provocando 177 fallecidos en el lugar y más de 1800 heridos, sin contar a las víctimas con alteraciones psicológicas (3, 23, 103-105). De hecho, los incidentes registrados en nuestro país causados por simpatizantes de ISIL han sido multifocales, produciendo el número de víctimas más elevado por incidente en toda Europa. En el caso de Madrid 2004, los terroristas colocaron 13 dispositivos explosivos (10kg de dinamita y metralla) en diferentes vagones de la red ferroviaria de cercanías activados mediante telefonía móvil, detonando 10 de ellos (23, 104, 105). Cabe destacar que la atención extrahospitalaria se demoró unos 10 minutos en el segundo foco, debido a que, en un inicio, la central de coordinación de emergencias creyó que se trataba del mismo incidente por su proximidad con el primer foco. Así, todos los recursos se enviaron a Atocha dejando al segundo foco sin la asistencia adecuada hasta que se confirmó la existencia de un incidente multifocal. Otro dato importante, en cuanto a la complejidad de la gestión multifocal se encontró en las comunicaciones entre los diferentes focos (103, 105), dificultada al existir una distancia la estación de Atocha y los otros 3 focos de más de 8Km. Otras particularidades de este incidente son que, por un lado, se realizó un sobretraje en la fase extrahospitalaria, trasladando el 58% de los heridos a tan sólo dos centros hospitalarios, los más cercanos al lugar del incidente, mientras que otros centros hospitalarios de la ciudad no recibieron a ninguno de los pacientes críticos. Por otro lado, el 67% de los heridos fueron trasladados a centros hospitalarios sin recibir una atención sanitaria ni triaje previos. Cabe atribuir probablemente este reparto a la gran dificultad en la gestión extrahospitalaria de un número tan elevado de heridos en múltiples focos (105).

Estos datos nos indican que debemos adaptar los diferentes planes de emergencia a la posibilidad de la multifocalidad, así como formar y entrenar en este

tipo de IMAi a todos los eslabones de la cadena de respuesta. Estos deben tener en cuenta que es necesaria una repartición de recursos de forma equitativa mediante el análisis de las necesidades de cada uno de los focos, contemplando una redistribución dinámica adaptada según la evolución. Si no se tiene en consideración este aspecto corremos el riesgo de sobredimensionar el primer foco y dejar sin los recursos necesarios al resto de focos producidos, aumentando la mortalidad evitable de los afectados. También se ha de contemplar en los planes de respuesta la gestión de las comunicaciones entre la central de coordinación de emergencias y los diferentes focos, ya que es muy probable que se deba replicar el organigrama de mando y establecer un flujo de comunicación adecuado entre los diferentes focos y la central de coordinación, sin perder la visión del conjunto de necesidades. Por último, la distancia entre focos producirá una dispersión inevitable de los recursos y un aumento de la demanda asistencial a la que deberemos dar respuesta en un contexto de seguridad dinámica y complejidad en los accesos y rutas de evacuación. Conocer las instalaciones críticas susceptibles de estos eventos y establecer planes de emergencia con antelación puede ayudar en la toma de decisiones en el momento del incidente. Los ejercicios de simulación y simulacros conjuntos con todos los intervinientes ayudan a conocer los puntos débiles de nuestra respuesta y a proponer posibles soluciones.

5.1.3. Tipo de arma y mecanismo lesional

Es importante conocer el tipo de arma y mecanismo lesional de los IMAis, pues de ellos dependen el tipo de lesiones y el número de afectados. Los equipos de respuesta sanitaria en Europa no están familiarizados con los mecanismos lesionales que producen las armas utilizadas en un IMAi; ni siquiera con el VM, ya que, aunque

se conocen las consecuencias de las lesiones por VM en accidentes involuntarios, el patrón lesional de los IMAi-VM es diferente (10, 42, 57, 77, 78).

Los explosivos representan más del 70% de los mecanismos lesionales utilizados para producir un IMAi en la serie estudiada y es el tipo de arma que ha ocasionado el mayor número de afectados en el análisis global, siendo válido también para España. Sin embargo, el análisis de tendencias temporal sugiere, por un lado, un descenso en su uso en los últimos años. Y por el otro lado, un aumento del uso del VM como arma, siendo además el que más afectados ha producido por incidente, es decir, el que presenta una mayor capacidad lesiva, con una mediana de 19 (12-59) afectados por incidente. Este análisis coincide con diferentes publicaciones del TESAT y de la UE (11, 20, 26). Este fue el motivo de realizar el segundo artículo de la presente tesis, y sobre el que se discutirá más adelante.

El arma de fuego ha sido el segundo tipo de arma que ha causado más afectados de forma global y el segundo tipo de arma más utilizada, representando el 19,6% de los incidentes totales. Si le sumamos el número de IMAi producidos por explosivos, ambas reúnen el 91% de todos los incidentes registrados. Al analizar su potencial lesivo, hemos demostrado que es inferior al del VM y los explosivos, con una mediana de 9 (6-22) (vs. 19 (12-59) de los VM y 11 (7-26) de los explosivos) y un máximo número de afectados producido por un IMAi ocasionado únicamente por armas de fuego de 45. Hemos demostrado también que el número de afectados por arma de fuego se relaciona con el número de agresores y/o el número de armas utilizadas. Aunque el tipo de arma utilizada podría también asociarse al número de afectados producidos, la diferencia encontrada en nuestro estudio (10 (7-27) versus 1 (1-1) para armas automáticas vs no automáticas, respectivamente), no fue

estadísticamente significativa, probablemente por un número escaso de IMAi registrados por arma automática (n=8).

La UE se ha esforzado en restringir el uso de las armas de fuego, explosivos y material NRBQ (20, 24-26). Dicho esfuerzo ha permitido la reducción del uso de los dos últimos, pero no así con las armas de fuego, donde las rectas de regresión y las líneas de tendencia temporal indican una tendencia en su aumento, al igual que en el uso del VM y el de las armas blancas. Debemos estar atentos en los próximos años a esta evolución en cuanto al uso de armas utilizadas, y dar tiempo a las medidas preventivas aplicadas para poder valorar una mejora en los resultados.

El tipo de arma utilizada en los incidentes que generaron un mayor número de afectados en España fueron el VM, en los atentados de Barcelona-Cambrils 2017 (131 afectados), y los explosivos en el atentado multifocal de los trenes de Madrid 2004 (cerca de 2000 afectados). El resto de los incidentes que produjeron un mayor número de afectados/incidente (entre 32 y 94 por IMAi) fueron causados por la banda terrorista ETA mediante cargas explosivas colocadas, en su gran mayoría, dentro de un vehículo (coche bomba) (3).

Un mismo tipo de arma puede cambiar su potencial lesivo según como sea utilizada. Así, los explosivos no actúan de la misma manera si son detonados en un lugar abierto, donde la dispersión de la energía producida por la onda expansiva se disipa en la proporción de $1/\text{radio}^3$, a si lo hacemos en un lugar cerrado, donde las ondas de sobrepresión se reflejan en las superficies y elementos rígidos, no permitiendo que la energía se disipe y produciendo lesiones de mayor gravedad (56, 104, 106). Un ejemplo de esta situación se vio en los atentados de Madrid (2004), donde hubo más afectados en aquellos vagones en los que las puertas estaban cerradas en el momento de detonación (2 vagones con 64 y 67 fallecidos), que en

aquellos en los que las puertas se encontraban abiertas (dos vagones con 29 y 17 fallecidos) (104).

Los resultados encontrados en nuestro análisis indican que los sistemas sanitarios deben por tanto fijar los esfuerzos en tres mecanismos lesionales: los explosivos, el VM y las armas de fuego. Es recomendable que los equipos de respuesta extrahospitalarios y hospitalarios tengan los conocimientos necesarios para poder dar respuesta a todos los mecanismos lesionales, pero poniendo un mayor énfasis en estos 3. Además, los diferentes planes de emergencias deberían contener recomendaciones adaptadas a cada tipo de mecanismo lesional, teniendo en cuenta las peculiaridades específicas de cada uno de ellos, ya que las necesidades a cubrir, tanto diagnósticas como terapéuticas serán diferentes (56, 79, 104). Conociendo la capacidad lesiva de cada tipo de arma, como hemos hecho en nuestro estudio, se puede dimensionar el incidente, antes de tener información más precisa derivada de los primeros triajes realizados, adaptando la respuesta sanitaria al potencial lesivo del arma utilizada.

5.1.4. Ubicación del IMAi

El número de víctimas ocasionado en un IMAi no sólo va a depender del tipo de arma utilizada. También dependerá de factores relacionados con la ubicación del IMAi, como puede ser el número de personas en el lugar del incidente (29, 34). Este es un factor independiente al tipo de arma utilizada y tenerlo en cuenta nos ayudará a dimensionar el número de afectados en una fase temprana. Por ejemplo, no se producirá el mismo número de afectados en una explosión o un atropello masivo con 100 personas en el lugar que con 1000, aunque se utilice la misma cantidad y tipo de explosivo o se recorra la misma área afectada en el caso del atropello. Estimar este dato por parte de la central de coordinación de emergencias en una fase inicial del

incidente es relativamente sencillo, ya que ésta puede tener conocimiento de eventos con riesgo previsible a la vez que conocerá el tipo de zona y flujos de personas según franja horaria. Para ello, se recomienda el uso de la fórmula de Jacobs, que permite realizar un cálculo estimado del número de personas en el lugar a partir de la densidad de personas y el área aproximada del lugar afectado (107, 108).

Demostramos que el 40% de IMAi tuvieron lugar en la vía pública, grandes espectáculos y en transporte público. Estos han sido los escenarios donde se han registrado los incidentes con un mayor número de afectados, exceptuando el incidente registrado en la Escuela N°1 de Beslan, en Rusia el año 2004 que generó 1.071 afectados, en su mayoría niños (3). Además, la población civil fue el objetivo principal, representando el 53% de los IMAi.

Algunos de los IMAi que causaron un gran número de afectados fueron: los incidentes en los trenes de Madrid en 2004 (más de 2000 afectados); los incidentes producidos durante un concierto, diferentes terrazas de bares y restaurantes y en un estadio de fútbol en París, en el año 2015 (666 afectados); el incidente producido en el paseo marítimo de Niza, durante la celebración del día de la Bastilla en 2016 (520 afectados); el incidente producido en el metro de Londres en el año 2005 (367 afectados); y el incidente en el avión de Malasia Airlines en Donetsk, año 2014 (298) (3).

El transporte público ha demostrado ser un lugar altamente vulnerable. Los aeropuertos han conseguido mejorar su protección en las zonas donde se tiene control sobre los pasajeros, pero no es así en el resto de transporte público, como el tren o el metro. Estos lugares presentan la combinación perfecta para poder llevar a cabo una masacre: lugares de fácil acceso, con escasos controles, donde se produce una gran concentración de personas, en un espacio cerrado y de difícil evacuación.

En el caso de la vía pública y espacios abiertos podemos agregar la posibilidad de utilizar el VM como arma, que, como ya hemos mencionado, no precisa de grandes conocimientos para su uso, es difícilmente detectable como arma y presenta el mayor potencial lesivo de todas ellas.

Los datos hallados nos sugieren que las medidas preventivas de los IMAi deben ir encaminadas a la protección de la vía pública en lugares con grandes concentraciones de personas, así como puntos turísticos o de forma puntual, aquellos lugares donde se celebren grandes eventos o celebraciones.

En 2017 la Unión Europea creó un plan de acción sobre medidas de orientación y apoyo a los estados miembros para la protección de espacios públicos, con el objetivo de reducir su vulnerabilidad a posibles amenazas (34). Creemos que sería interesante tener en cuenta estas recomendaciones y seguir trabajando en su adaptación en el tiempo. Por otro lado, es importante el estudio preventivo de los grandes eventos a nivel de seguridad, sobre todo cuando estos tienen lugar en espacios abiertos. Los equipos de emergencias extrahospitalarios deberían estar integrados en la creación e instauración de los procedimientos preventivos, ya que, en la mayoría de los casos, dan cobertura sanitaria a estos grandes eventos.

5.1.5. El sistema sanitario y los equipos de respuesta como objetivos en los IMAi

Hallamos que los equipos de emergencias han sido objetivo principal en un 2,1% (10) y secundario en un 0,9% (4) de los incidentes registrados en Europa en el presente siglo. Uno de los incidentes en los que los equipos de emergencia fueron objetivo principal se llevó a cabo en Donostia (España) en noviembre del año 2000. En éste, los agresores colocaron un artefacto explosivo a modo de trampa, de forma que a las dos horas de producirse un primer foco, en el momento en el que los

equipos de emergencias se encontraban en el lugar del incidente junto con un equipo de artificieros que intentaba desactivar parte del primer explosivo, hicieron detonar 2kg de dinamita, provocando 11 heridos por onda expansiva, afectando a un radio de 50 metros desde el lugar de la detonación y siendo más lesivo que el primer foco (3).

Los otros 9 tuvieron lugar en Rusia. Un ejemplo de ellos fue el incidente bifocal que tuvo lugar en Grozny en octubre de 2004, donde los atacantes generaron un primer foco que tenía como objetivo a las FyCs, mediante la detonación de un coche bomba, causando 3 heridos y un fallecido, y un segundo foco en la puerta del centro hospitalario, en el parquin de ambulancias. Allí, los atacantes colocaron un segundo coche bomba aprovechando el momento en el que los sanitarios iban a realizar los traslados de los afectados del incidente anterior, provocando 9 heridos (3).

Cabe considerar, sin embargo, que en algunos de los IMAi que más afectados causaron (París 2015, Madrid 2004) también se encontraron explosivos sin detonar en el lugar donde los sanitarios habían estado asistiendo a los heridos (102, 105). Al no haber detonado, no están contabilizados como incidentes en los que los objetivos fuesen los equipos de emergencias. Pero si estos dispositivos hubieran llegado a detonar, habrían anulado la respuesta sanitaria de rescate y seguridad de los afectados al incidente, causando una masacre aún mayor. Por esta razón, podemos afirmar que el riesgo es aún superior al que muestran los datos analizados.

Normalmente, cuando el agresor tiene como objetivo a los equipos sanitarios, o bien provoca el incidente directamente en el lugar donde se encuentra el personal sanitario, como podría ser el caso de un hospital, o bien genera un foco primario, con el fin de atraer a los equipos sanitarios al lugar, y posteriormente causa un segundo foco dejando sin respuesta sanitaria a la población afectada. Ambos supuestos tienen

unas repercusiones enormes y aumenta de forma importante la mortalidad y secuelas producidas, ya que incapacitan la respuesta sanitaria, no solo del incidente, sino también hacia el resto de la población extra incidente. Además, debemos tener en cuenta el impacto psicológico que tendrá este hecho sobre la población (12, 14, 55).

Teniendo en cuenta por tanto que los equipos sanitarios ya han sido objetivo en los IMAi llevados a cabo en Europa, es importante que los planes de emergencias y procedimientos de respuesta ante un IMAi de nuestro entorno contemplen esta posibilidad, así como las recomendaciones adecuadas a cada una de sus fases de respuesta. Solo teniendo conciencia de ello podrán protegerse (4, 35, 44, 46). En otros continentes, al ser esta circunstancia más habitual, los equipos de emergencias tienen mayor conciencia de ello. Consecuentemente, la formación tanto de la fase extrahospitalaria como la hospitalaria en valoración del entorno y la evaluación de riesgos es de suma importancia. De hecho, tanto el Consenso Hartford, como el Victoria lo recogen en sus recomendaciones en la fase de prevención, reconocimiento de las diferentes zonas de seguridad y la toma de conciencia del dinamismo de ésta, imprescindibles para poder evaluar los riesgos y poder tomar decisiones de forma razonada (4, 35, 46, 60, 65). Además, aunque los responsables de la seguridad son las FyCS, los equipos sanitarios deben de tener conocimientos sobre ella, ya que existe la posibilidad de que las FyCS no se encuentren en la escena o formen parte de los afectados y los sanitarios deberán saber cómo protegerse y cómo actuar hasta recibir ayuda.

Por último, cabe comentar que, independientemente de los esfuerzos por evitarlo, siempre que se dé respuesta a un IMAi se tendrá que asumir un mínimo riesgo, ya que nunca existirá la certeza de que no vaya a haber un segundo foco en una fase incipiente de la respuesta. De la misma forma, tampoco se tendrá la certeza

de que una zona marcada como segura, se mantenga en esa categoría hasta el final de la asistencia.

5.2. Análisis de los factores asociados con el número de afectados en los IMAi-VM

Uno de los hallazgos más relevantes del primer trabajo de la presente tesis doctoral fue constatar que el IMAi-VM es un tipo de incidente que merece especial atención, fundamentalmente por tres motivos. En primer lugar, porque su uso presenta una tendencia creciente, no sólo en Europa, sino también a nivel mundial; en segundo lugar, porque demostramos que es el arma con mayor poder lesivo de los IMAi; y finalmente, porque su gestión es más compleja que la de otros IMAi por sus características específicas, siendo especialmente difícil la estimación del número de afectados (36, 44, 45, 53, 77-82).

Por todas estas razones, uno de los objetivos del segundo estudio fue llenar el vacío científico existente y profundizar en el conocimiento de este tipo de incidentes y sus características principales, analizando los IMAi-VM producidos a nivel mundial, intentando específicamente evaluar los factores que influyen en el número de afectados (heridos y fallecidos) para así poder hacer una estimación inicial con los datos existentes en ese momento.

5.2.1. Importancia de tener una estimación inicial del número de afectados en un IMAi-VM

Aunque es fundamental una valoración adecuada de las necesidades asistenciales en las fases tempranas de un IMAi (10, 38, 41, 43, 48, 51), lo cierto es que

en un inicio no suele ser posible saber el número de afectados a los que tendremos que dar asistencia. Consecuentemente, es muy probable que se produzca una infra o sobre estimación de los recursos dedicados al IMAi, siendo ambas situaciones altamente perjudiciales para los pacientes (43, 48). En el caso de infraestimar el número de afectados, éstos sufrirán las carencias en la respuesta sanitaria, sobre todo aquellos más graves con posibilidad de supervivencia. Por el contrario, si se produce una sobreestimación del número de afectados y, como consecuencia, se hipertrofia la respuesta al IMAi y se desvían recursos excesivos hacia el incidente, esto perjudicará la asistencia de los pacientes extra incidente. Esta repercusión se da tanto en la fase extrahospitalaria como en la hospitalaria, pudiendo aumentar las secuelas y la mortalidad de los pacientes afectados (38).

Si bien este es un problema común a todos los IMAi, en el caso del IMAi-VM es especialmente desafiante. El análisis de los datos demostró que el rango puede oscilar entre 5 y 544 afectados para este mecanismo lesional, siendo por tanto muy difícil poder dimensionar el incidente en una fase temprana de forma acertada basándonos solo en el arma utilizada, cuando aún no tenemos acceso completo a los pacientes, ni un primer triaje realizado.

Existen diversos ejemplos de esta situación. En el IMAi-VM del mercadillo navideño de Berlín en el año 2016, en la fase inicial extrahospitalaria se subestimó el número de víctimas en un 50% al número real. Se debió, entre otros motivos, a que muchos de los afectados quedaron ocultos o no estaban accesibles. Sin embargo, en la fase hospitalaria del mismo incidente, ocurrió totalmente lo contrario. Al no tener una información clara sobre el número de afectados se dimensionó una respuesta excesiva, trasladando recursos de la atención extra incidente a las víctimas que aún estaban por llegar. El Hospital Bundeswehr, por ejemplo, preactivó su plan de emergencias al máximo nivel, recibiendo tan sólo a cuatro pacientes, tres de

categoría roja y uno amarilla (44, 45). Por otro lado, en el IMAi-VM de Niza en 2016, sólo se pudo realizar un triaje correcto del 3% de las víctimas que llegaron al Hospital Pasteur-2 (centro de referencia en trauma). El Hospital aumentó su capacidad de acogida sin saber por tanto la dimensión real del incidente (92), acogiendo los primeros pacientes antes de la activación de su plan de emergencias. Finalmente se atendieron 182 afectados, dando respuesta a 25 emergencias absolutas y 44 relativas dentro de las primeras 2 horas después del incidente (37, 92). Aunque en ambos incidentes los Hospitales aumentaron su capacidad de recepción de forma eficaz, activaron el plan de emergencias a ciegas, ya que no partían de una estimación inicial para poder dimensionar el incidente de forma adecuada. El aumento de capacidad se produjo gracias a la suspensión de cirugías y bajando el nivel de asistencia en los pacientes ya ingresados en la UCI y en reanimación, decisión que pudo tener consecuencias negativas en los pacientes extra incidente.

5.2.2. Factores asociados al número de afectados en un IMAi-VM

Existen diversos factores que se han asociado clásicamente con el número de afectados en un IMAi-VM. Sin embargo, existe poca información en la literatura sobre este aspecto que consideramos tan relevante para ajustar la respuesta sanitaria ante el IMAi-VM. En el segundo trabajo de esta tesis doctoral se analizaron específicamente las variables asociadas, encontrando hallazgos muy significativos y que pueden ser de gran ayuda.

5.2.2.1. Peso del vehículo

Clásicamente se ha señalado al peso del vehículo del IMAi-VM, especialmente a los vehículos de gran tonelaje, como uno de los factores que pueden tener una

mayor influencia en el número de afectados ocasionado por incidente y, por ello, ser el tipo de vehículo predilecto para llevar a cabo un IMAi-VM (44, 57, 77, 78, 109). Sin embargo, en nuestro análisis hemos demostrado que éstos son responsables de "solo" el 17% de los IMAi-VM totales a nivel mundial, siendo los vehículos menos pesados los más utilizados en este tipo de incidentes, especialmente el turismo (48%), seguido del todoterreno (20%) y la furgoneta (15%).

Además, observamos que vehículos menos pesados han protagonizado incidentes con un gran número de afectados, como fue el foco producido en 2017 en Las Ramblas de Barcelona, durante los atentados de Barcelona-Cambrils. Este incidente se llevó a cabo con una furgoneta de 1.781Kg de peso y fue el segundo IMAi-VM con un mayor número de afectados registrado a nivel mundial (3, 83, 84). De hecho, si eliminamos del análisis realizado el incidente producido en Niza en 2016, el rango estimado de afectados producidos por vehículos de gran tonelaje sería de 5 a 68, con una mediana de 21 (13-41); además, en 2 de los 8 incidentes registrados provocados por vehículos pesados no se superaron los 5 afectados producidos por incidente.

No obstante, también observamos que el rango superior de los afectados estimados aumentó con el peso del vehículo, al igual que lo hicieron las medianas, sugiriendo que el peso del vehículo realmente sí tiene importancia en el resultado, aunque no sea el factor que más influya. La correlación entre el peso del vehículo y el número de afectados no alcanzó de este modo la significación estadística (R^2 0,18, $P < 0,065$), si bien esto puede ser consecuencia de un bajo tamaño muestral.

Por lo tanto, aunque publicaciones anteriores sugieran que el peso y tipo de vehículo son los factores con mayor importancia y posible correlación con los afectados ocasionados, podemos concluir que esto no es así, aunque pueda tener alguna influencia en el número final de afectados.

5.2.2.2. Número estimado de personas en la zona afectada

El número estimado de personas en la zona afectada utilizando la fórmula de Jacobs fue, junto con la velocidad media alcanzada por el VM, la variable que mostró una asociación más sólida con el número de afectados producidos por IMAi-VM (R^2 0,64, $p < 0,001$). Es por ello que recomendamos para su estimación utilizar en primer lugar la variable del número estimado de personas presentes en el lugar del incidente mediante la fórmula de Jacobs (107, 108). Para ello, tan sólo se precisa conocer el recorrido aproximado del vehículo y realizar una estimación aproximada de la densidad de personas en el lugar (fluido, denso o muy denso). Por ejemplo, en los incidentes con una presencia estimada de más de 3.000, 10.000 y 20.000 personas a lo largo de la ruta del vehículo se estima un mínimo de 10, 18 y 26 afectados producidos, respectivamente.

5.2.2.3. Velocidad del VM

Como se ha comentado, la velocidad media alcanzada por el VM fue, tras el número estimado de personas en la zona afectada, la segunda variable que mostró una mayor asociación con el número de afectados (R^2 0,42, $p < 0,004$). Se puede por tanto obtener una estimación de los afectados en una fase inicial conociendo simplemente la velocidad media utilizada por el vehículo involucrado. Hallamos que los vehículos que utilizaron velocidades bajas, inferiores a 50Km/h, no superaron los 48 afectados totales y que, a medida que aumentó la velocidad, las medianas encontradas duplicaron los afectados estimados por cada tramo.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que también demostramos que en aquellos incidentes en los que la velocidad superó los 100Km/h, la capacidad lesiva fue como mínimo de 40 afectados, pero no superó los 54. Este aumento limitado de

víctimas a velocidades más altas puede atribuirse a la menor viabilidad de una ruta en zigzag y a la menor precisión en la puntería, factores que pueden aumentar el número de víctimas.

5.2.2.4. Modelo de estimación

Por lo tanto, el número estimado de personas en la zona afectada y la velocidad media del VM en el incidente son las dos variables que recomendamos para llevar a cabo una estimación temprana de las necesidades asistenciales en los pacientes de un IMAi-VM.

Con el fin de poder utilizar ambas variables en la estimación de afectados, presentamos los resultados obtenidos en el estudio en forma de tablas. En estas, se puede visualizar, de forma rápida y sencilla, la estimación de afectados esperable mediante rangos (mínimo-máximo) y medianas (P25-75), por cada una de las variables estudiadas. Esta herramienta permite realizar la estimación haciendo uso de una sola variable, o bien, realizar una estimación con mayor precisión consultando variables adicionales, si se tiene la información.

Con este modelo, se puede deducir porque el incidente de Niza provocó más de 500 afectados en un único foco. Fue el que obtuvo una mayor estimación de personas según la fórmula de Jacobs en el recorrido del vehículo (245.747), muy superior al resto de incidentes analizados. Por otro lado, la velocidad media alcanzada por el vehículo fue de 90Km/h, una de las más altas registradas. La combinación de estos dos factores propició un número tan elevado de víctimas. Por otro lado, el segundo incidente registrado con un mayor número de afectados, Barcelona 2017, obtuvo una estimación de personas en el recorrido del vehículo de 32.400 y la velocidad media registrada fue de 80 Km/h. Además, en ambos incidentes el patrón

de conducción utilizado fue en zigzag (3, 28,30, 31) siendo el patrón de conducción asociado con más afectados.

5.2.3. Patrón lesional y necesidades diagnósticas y terapéuticas

Otros hallazgos de gran interés resultantes del segundo artículo fueron los referentes a los patrones lesionales y las necesidades diagnósticas y terapéuticas de estos incidentes, confirmando los datos de la literatura previa. Del total de los afectados en los IMAi-VM, el 89% fueron heridos y el 11% fallecieron en el lugar. De los heridos, el 15-23% fueron graves, el 23-30% precisaron ingreso en la UCI y entre el 33-47% necesitaron cirugía urgente por lesiones en cabeza, torso y extremidades inferiores (77-79, 91). Como se mencionó en la introducción, el TCE grave es la lesión principal en los pacientes graves de un IMAi-VM, estando presente en el 36%-63% de ellos.

Estos datos son interesantes en la toma de decisión del aumento de capacidad hospitalaria y pueden ayudar a aumentar la precisión en la redistribución de recursos, evitando la infra y la sobreestimación en la respuesta al IMAi-VM, sobre todo a nivel hospitalario. Las unidades de UCI y quirófano suelen ser las más tensionadas, por lo que es importante aumentar su capacidad conociendo cuales van a ser las necesidades reales de los pacientes IMAi-VM, sabiendo que se van a tomar decisiones que pueden repercutir en los pacientes extra incidente.

5.2.4. Implicaciones de los resultados del estudio.

Los hallazgos obtenidos en este segundo estudio tienen implicaciones en la estimación y la toma de decisiones sobre la escalada de la respuesta sanitaria, tanto prehospitalaria como hospitalaria, durante la fase inicial del IMAi-VM. La activación

del plan de emergencias hospitalario requiere aumentar la capacidad de respuesta y reorganizar los recursos a pesar de la escasez de información (44, 78, 92, 94).

Teniendo en cuenta el área afectada por el recorrido y la densidad de personas en el lugar, se puede calcular un número preliminar mínimo y máximo de víctimas implicadas en el incidente mediante la fórmula de Jacobs. Esta información es fácil de obtener por los centros de coordinación de emergencias, ya sea por cámaras en lugares públicos que pueden proporcionar imágenes al instante (Barcelona 2017) (31), o por la posibilidad de interrogar a los alertantes. Las llamadas entrantes en la central de emergencias en un incidente de estas características son muy elevadas y pueden ser utilizadas para conseguir esta información. El lugar, la hora y el tipo de evento también ayudarán a estimar la densidad. Si, además se conoce la velocidad media del vehículo, se puede afinar en la estimación realizada.

Creemos que las tablas proporcionadas pueden ser de gran utilidad en los anexos de los diferentes planes de emergencias, tanto para la central de coordinación de emergencias como para los hospitales. Éstos podrán decidir, basándose en una estimación, la fase inicial de activación del plan de emergencias y el nivel de aumento de capacidad de acogida. Por lo tanto, son especialmente interesantes en fases incipientes del incidente, hasta que se disponga de más información y se pueda realizar el primer triaje de las víctimas, teniendo en cuenta que puede haber retrasos potenciales debido a problemas de seguridad en la zona (21, 44, 102, 109, 110). Así, se podrá escalar la respuesta y ajustar los recursos sanitarios necesarios cuando aún no tengamos la información suficiente sobre el número y gravedad de los afectados. Incluso entonces, esta información puede seguir siendo útil, ya que sabemos que una proporción significativa de pacientes procedentes del IMAi llegan a los hospitales por medios propios. Este hecho, se produce desde los 10 minutos hasta dentro de la primera hora de haberse producido el incidente, sin alerta previa, ni triaje

prehospitalario, afectando de forma significativa en la mortalidad hospitalaria en estos casos (44, 91, 92, 109).

5.3. Limitaciones de los estudios

Los estudios que conforman esta tesis doctoral tienen algunas limitaciones. Una de las principales es la falta de precisión del registro de los datos generados durante el incidente. Existe gran dificultad en la recogida reglada de los datos durante un IMAi. Este hecho, unido a la falta de publicaciones sobre la gestión realizada en las diferentes fases del IMAi, hace que el estudio sobre estos incidentes sea complejo y a la vez escaso en cuanto a los datos encontrados. La mayoría de la información registrada en las bases de datos, de hecho, procede de fuentes de prensa escrita.

Es por ello que, para minimizar este posible sesgo, se realizaron comparaciones de los datos adquiridos entre las distintas fuentes y se hizo referencia a las publicaciones científicas cuando estaban disponibles.

Una consecuencia de esta falta de precisión es que el número de víctimas no está presente en todos los casos descritos por la GTD. Concretamente, en el estudio sobre los IMAi ocurridos en Europa estuvo ausente en el 1,5% de los incidentes (113 de 7.494) recogidos.

Otra consecuencia es la de no poder distinguir entre las víctimas generadas por el arma principal (la que genera el mayor número de víctimas) y el arma secundaria, presente hasta en un 35,5% de los incidentes en el primer estudio.

Por otro lado, la escasa disponibilidad de incidentes con el conjunto completo de variables necesarias para realizar una estimación precisa del número de víctimas

en las fases iniciales del IMAi-VM restringió a 46 casos el tamaño de la muestra en el segundo estudio.

Existe también la posibilidad de haber introducido un sesgo de selección en ambos estudios. Se excluyeron del análisis los IMAi en contexto exclusivamente militar, sin civiles entre las víctimas, ya que la atención sanitaria no suele llevarse a cabo por equipos de emergencias civiles y la consideración para la GTD como acto terrorista es dudosa. La inclusión de incidentes intencionados fuera del contexto terrorista y de diversas fuentes de información pudo ayudar a mitigar este sesgo en el segundo estudio realizado.

Otra dificultad es que no siempre se publica la experiencia vivida después de un IMAi, siendo pocos los incidentes de los que tenemos información exhaustiva sobre la gestión sanitaria realizada. De todos modos, aunque la GTD, (TARMAC) *Attack Database*, y la página web *vehicle-ramming attack* de Wikipedia no se consideran bases de datos con un enfoque sanitario, las variables recogidas consideramos que son muy útiles para tener tanto una visión general de los IMAi en nuestro entorno como para poder dar respuesta a los objetivos planteados en ambos estudios.

Otra limitación es que el concepto de IMA desde el punto de vista cuantitativo es específico de cada localidad. En la presente tesis se optó por la definición cuantitativa de SEM Cataluña, acorde con otros SEM de España y Francia, ya que basan el nivel de activación de su plan de emergencias en la capacidad de respuesta de los sistemas de emergencias de nuestro entorno. En estos casos se recomienda la activación de la primera fase del plan de emergencias en un IMA a partir de los 5 (en el caso de Francia) o 6 (en el caso de Cataluña) afectados.

Por último, los datos analizados en el segundo estudio no permiten dar un número exacto de víctimas, sino más bien una estimación con una horquilla de afectados. No obstante, la información proporcionada puede ser útil en un momento en que los datos disponibles son escasos o nulos.

5.4. Futuras líneas de investigación

Llegados a este punto, creemos que los siguientes pasos en la investigación en este campo deben ir encaminados en las siguientes líneas.

Por un lado, sería imprescindible profundizar en el estudio de la gestión sanitaria de los IMAi en todas sus fases. Las recomendaciones actuales tratan de forma superficial sus características específicas y se necesita una mayor profundidad en las directrices a tener en cuenta en las diferentes fases de los planes de emergencias. Para ello es imprescindible acudir a otras fuentes de información que describan la experiencia vivida en los IMAi y realizar un análisis exhaustivo de la respuesta llevada a cabo en la fase extrahospitalaria, hospitalaria y central de coordinación de emergencias. Se podría contar con la información recogida por fuentes del entorno militar y realizar investigaciones conjuntas beneficiando la respuesta sanitaria en ambos campos. Serán de suma importancia también las recomendaciones extraídas de las lecciones aprendidas en cuanto a los criterios para mejorar la seguridad de las víctimas y los equipos asistenciales. Y además, el estudio de sistemas de triaje adaptados a entornos tácticos, así como dispositivos y tratamientos adaptados a ellos, especialmente en aquellas lesiones que producen una alta mortalidad en las fases iniciales del incidente, como podría ser la hemorragia exanguinante, el compromiso de la vía aérea y el pneumotórax a tensión.

Por otro lado, se ha de mantener actualizada y aumentar la base de datos con los IMVi-VM, añadiendo un mayor número de variables en el análisis con el fin de diseñar mejores modelos predictivos para una estimación temprana más precisa de los afectados. Y resultaría interesante crear modelos predictivos parecidos para la estimación de los afectados por explosivo y armas de fuego, ya que son los dos tipos de arma más utilizados en nuestro entorno y con mayor potencial lesivo, por detrás del VM.

Por último, creemos que la utilización de la inteligencia artificial (IA) y las herramientas de análisis de grandes datos podrían aportar grandes ventajas en este campo. La creación de modelos predictivos derivados del análisis de múltiples variables puede ayudar en el ajuste del aumento de capacidad de respuesta y acogida en las diferentes fases del incidente evitando la sobre e infraestimación. Se podrían utilizar los resultados obtenidos en los diferentes modelos predictivos y crear aplicaciones informáticas mediante el uso de IA con el fin de obtener una estimación de las necesidades asistenciales adaptada al tipo de incidente y patrones lesionales presentes, ya en las fases iniciales del incidente y de una forma sencilla para el operador. De este modo, podríamos adaptar la activación del plan de emergencias a una mejor estimación de los afectados producidos, necesidades terapéuticas y presión asistencial probable en las diferentes unidades, tanto extrahospitalarias como hospitalarias.

6.CONCLUSIONES

1. Europa occidental ha sido escenario de incidentes, la mayoría de ellos unifocales, con un gran número de afectados, producidos mayormente por explosivos y armas de fuego, con afectación de la población civil, en un entorno público y de libre circulación.
2. El arma con mayor potencial lesivo en el contexto de un incidente de múltiples afectados intencionado es el vehículo a motor, seguido de los explosivos y las armas de fuego. Vehículo a motor, arma blanca y arma de fuego son armas que se encuentran en tendencia creciente, mientras que el uso de explosivos ha disminuido.
3. El número de afectados esperable en un incidente producido por armas de fuego es directamente proporcional al número de atacantes.
4. Los incidentes con múltiples afectados intencionados por un vehículo a motor son producidos mayoritariamente por vehículos de bajo peso (turismos), con velocidades superiores a los 50Km/h, recorriendo distancias cortas, con un patrón de conducción de aceleración y con estimaciones inferiores a las 3.000 personas en el área afectada por el recorrido del vehículo.
5. Es posible realizar una estimación aproximada de rangos de afectados en una fase temprana de un incidente de múltiples víctimas intencionado provocado por un vehículo a motor basándose en factores fácilmente identificables.
6. Las variables con una mejor correlación con el número de afectados producido en un incidente con múltiples afectados intencionado provocado por un vehículo a motor son el número estimado de personas en el área afectada, según la fórmula de Jacobs, y la velocidad media alcanzada por el vehículo.

7.BIBLIOGRAFÍA

1. Capone F. Nous Sommes Charlie: Discussing the EU Reaction to the Growing Risk of Terrorist Attacks. *Global Jurist* [Internet]. 2016 [consultado el 15 de enero de 2024];16(3):351-73.
2. Council of Europe portal. Manual for human rights education with young people. War and terrorism [Internet]. Estrasburgo 2024 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.coe.int/en/web/compass/war-and-terrorism>
3. National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START). University of Maryland: The Global Terrorism DatabaseTM [Internet]. Maryland 2020 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.start.umd.edu/gtd/>
4. Park CL, Grier GR. Provision of pre-hospital medical care for terrorist attacks. *British journal of anaesthesia* [Internet]. 2022 [consultado el 28 de junio de 2024];128(2):e85-9.
5. Bartolucci A, Magni M. Spontaneous hospitalization in the immediate aftermath of the manchester arena bombing. *Journal of Contingencies and Crisis Management* [Internet]. 2023 [consultado el 28 de junio de 2024];31(4):627-34.
6. EUR-Lex. El acceso al derecho de la Unión Europea. Web oficial de la Unión Europea. Diario oficial de la Unión Europea. Directiva (UE) 2017/541 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2017, relativa a la lucha contra el terrorismo y por la que se sustituye la Decisión marco 2002/475/JAI del Consejo y se modifica la Decisión 2005/671/JAI del Consejo [Internet]. Estrasburgo 2017 [consultado el 17 de enero de 2023]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32017L0541>

7. Boe.es. Diario oficial de la Unión Europea. Directiva (UE) 2013/40 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, relativa a los ataques contra los sistemas de información y por la que se sustituye la decisión marco 2005/222/JAI del Consejo [Internet]. Bruselas 2013 [consultado el 17 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2013/218/L00008-00014.pdf>
8. Europol. EU Terrorism Situation & Trend Report (TE-SAT) 2023. La Haya: European Union Agency for Law Enforcement Cooperation [Internet]. Luxemburgo 2023 [consultado el 17 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/European%20Union%20Terrorism%20Situation%20and%20Trend%20report%202023.pdf>
9. Herre B, Samborska V, Ritchie H, Hasell J, Mathieu E, Roser M. "Terrorism". Our World In Data.org. [Internet]. Oxford 2023 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/terrorism>
10. Tallach R, Einav S, Brohi K, Abayajeewa K, Abback P-S, Aylwin C, et al. Learning from terrorist mass casualty incidents: a global survey. BJA: The British Journal of Anaesthesia [Internet]. 2022 [consultado el 17 de junio de 2024];128(2):e168-79.
11. Lopez-Valcarcel BG, Borrell C. BARCELONA attack and urban terrorism as a global challenge for health in EUROPE. European Journal of Public Health [Internet]. 2017 [consultado el 17 de junio de 2024];27(6):1120.
12. McNeilly B, Jasani G, Cavaliere G, Alfalasi R, Lawner B. The Rising Threat of Terrorist Attacks Against Hospitals. Prehospital & Disaster Medicine [Internet]. 2022 [consultado el 16 de junio de 2024];37(2):223-9.
13. Williams Q, LLC. White Paper. The attacks on Paris: Lessons Learned. A presentation of findings. Homeland Security Advisory Council (HSAC) and The Paris Public Safety Delegation [Internet]. Los Angeles 2020 [consultado el 18 de marzo de

2024] Disponible en: https://publicpolicy.pepperdine.edu/hsac/content/hsac-paris-lessons-learned_whitepaper.pdf

14. Barten DG, Klokman VW, Cleef S, Peters NALR, Tan ECTH, Boin A. When disasters strike the emergency department: a case series and narrative review. *International Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2021 [consultado el 19 de junio de 2024];14(1):1-9.

15. Lindert J, Bilsen J, McKee M. Terrorist attacks: a public health issue. *European Journal of Public Health* [Internet]. 2018 [consultado el 19 de junio de 2024];28(6):986.

16. Arcos P, Castro R. Terrorismo y salud pública. Gestión sanitaria de atentados terroristas por bomba. Fundación para la Cooperación y Salud Internacional Carlos III [Internet]. Madrid 2007 [consultado el 28 de enero de 2024]. Disponible en: http://www.uniovi.net/uied/publicaciones/i2/libro_terrorismo_y_salud_publica.pdf

17. Global Terrorism Index 2023: Measuring the impact of Terrorism. The Institute for economics & Peace (IEP) [Internet]. Sydney 2023 [consultado el 28 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.visionofhumanity.org/wp-content/uploads/2023/03/GTI-2023-web-170423.pdf>

18. Achatz G, Bieler D, Franke A, Friemert B. International efforts for improved terror preparedness: a necessity and an obligation. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery* [Internet]. 2023 [consultado el 20 de junio de 2024];49(2):587-8.

19. Tin D, Kallenborn Z, Hart A, Hertelendy AJ, Ciottone GR. Rise of the Unmanned Aerial Vehicles: An Imminent Public Health Threat Mandating Counter-Terrorism Medicine Preparedness for Potential Mass-Casualty Attacks. *Prehospital & Disaster Medicine* [Internet]. 2021 [consultado el 20 de junio de 2024];36(5):636-8.

20. Andreeva C. The EU's counter-terrorism policy after 2015—"Europe wasn't ready"—"but it has proven that it's adaptable". ERA-Forum [Internet]. 2020 [consultado el 28 de febrero de 2024];20(3):343-70.
21. Raux M, Carli P, Lapostolle F, Langlois M, Yordanov Y, Féral-Pierssens A-L, et al. Analysis of the medical response to November 2015 Paris terrorist attacks: resource utilization according to the cause of injury. Intensive Care Medicine [Internet]. 2019 [consultado el 02 de marzo de 2024];45(9):1231-40.
22. Le Déroulé exact des attentats du 13 novembre. Libération [internet]. París 14 de noviembre de 2015 [consultado el 02 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.liberation.fr/france/2015/11/14/le-deroule-exact-des-attentats-du-13-novembre_1413492/
23. Pagazaurtundúa M. Libro blanco y negro del terrorismo en Europa (2000-2016). Datos y situación de las víctimas. En defensa de la libertad y la seguridad frente al fanatismo de sXXI. Fundación Víctimas del Terrorismo [Internet]. Bruselas-España 2016-2017 [consultado el 02 de marzo de 2024] Disponible en: [https://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2017/Libro Blanco Negro MaytePagaza.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2017/Libro_Blanco_Negro_MaytePagaza.pdf)
24. EUR-Lex. El acceso al derecho de la Unión Europea. Web oficial de la Unión Europea. Diario oficial de la Unión Europea. Directiva (UE) 2019/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a la comercialización y la utilización de precursores de explosivos, por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 y se deroga el Reglamento (UE) n.º 98/2013 [Internet]. Bruselas 2019 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1148&from=ES>

25. EUR-Lex. El acceso al derecho de la Unión Europea. Web oficial de la Unión Europea. Diario oficial de la Unión Europea. Directiva (UE) 2017/853 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2017, por la que se modifica la Directiva 91/477/CEE del Consejo sobre el control de la adquisición y tenencia de armas [Internet]. Estrasburgo 2017 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2017/137/L00022-00039.pdf>
26. Europol. EU Terrorism Situation & Trend Report (TE-SAT) 2020. La Haya: European Union Agency for Law Enforcement Cooperation [Internet]. Luxemburgo 2020 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/european_union_terrorism_situation_and_trend_report_te-sat_2020_0.pdf
27. Europol. EU Terrorism Situation & Trend Report (TE-SAT) 2017. La Haya: European Union Agency for Law Enforcement Cooperation [Internet]. Luxemburgo 2017 [consultado el 17 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.europol.europa.eu/publications-events/main-reports/eu-terrorism-situation-and-trend-report-te-sat-2017>
28. Los atentados de Cataluña un año después. Reconstrucción de los acontecimientos, interrogantes y lecciones por aprender. Observatorio Internacional de Estudios Sobre Terrorismo (OIET) [Internet]. San Sebastián 2018 [consultado el 23 de junio de 2024]. Disponible en: <https://observatorioterrorismo.com/eedyckaz/2020/08/Los-atentados-de-Cataluna-un-ano-despues.pdf>
29. Hess P. Ramming attacks, pedestrians, and the securitization of streets and urban public space: a case study of New York City. Urban design international [Internet]. 2023 [consultado el 23 de junio de 2024];28(1):19-34.

30. Real Instituto El Cano. Estudios internacionales y estratégicos. Atentados en Barcelona y Cambrils: (I) formación de la célula de Ripoll, radicalización de sus miembros y preparación de unos actos de terrorismo a gran escala [Internet]. Madrid 2022 [consultado el 23 de junio de 2024] Disponible en: https://www.realinstitutoelcano.org/documento-de-trabajo/atentados-en-barcelona-y-cambrils-parte1-formacion-de-la-celula-de-ripoll-radicalizacion-de-sus-miembros-y-preparacion-de-unos-actos-de-terrorismo-a-gran-escala/#_ftnref8
31. Sala Sanjaume J, Morales Álvarez J, Castillo Paramio X. [August 17: First reflections after the terrorist attack in Barcelona]. Emergencias: revista de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias [Internet]. 2017 [consultado el 17 de enero de 2024];29(5):301-2.
32. Houser R. Democratization of Terrorism: An Analysis of Vehicle-based Terrorist Events. Trauma surgery & acute care open [Internet]. 2022 [consultado el 2 de junio de 2024]; 7(1):e000964.
33. Bık T. The Barcelona Attack as an Example of a New Way of Carrying Out a Terrorist Attempt in an Urban Space Using a Vehicle Ramming a Crowd of Pedestrians. The Knowledge Based Organization International Conference [Internet]. 2022 [consultado el 2 de junio de 2024];28(1):1-6.
34. EUR-Lex. European Commission. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. Action plan to support the protection of public spaces [Internet]. Bruselas 2017 [consultado el 17 de enero de 2024] Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0612>

35. Martín L, Pérez J, Zamora D, Alcón F, González V, García S, et al. Consenso Victoria I: la cadena de supervivencia táctica civil ante incidentes de múltiples víctimas intencionados. *Emergencias* [Internet]. 2019; 31:195-201.
36. Shokoohi H, Pourmand A, Boniface K, Allen R, Petinaux B, Sarani B, et al. The utility of point-of-care ultrasound in targeted automobile ramming mass casualty (TARMAC) attacks. *American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2018 [consultado el 02 de marzo de 2024];36(8):1467-71.
37. Massalou D, Ichai C, Mariage D, Baqué P. Terrorist attack in Nice - The experience of general surgeons. *Journal of Visceral Surgery* [Internet]. 2019 [consultado el 02 de marzo de 2024];156(1):17-22.
38. Kim J, Kim CH, Shin S Do, Park JO. Prehospital Response Time Delays for Emergency Patients in Events of Concurrent Mass Casualty Incidents. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* [Internet]. 2018 [consultado el 02 de marzo de 2024];12(1):94-100.
39. Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, GÜsgen C: The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. *Deutsches Ärzteblatt International* [Internet]. 2017 [consultado el 06 de marzo de 2024]; 114: 237-43.
40. Bodas M, Givon A, Peleg K, Abbod N, Bahouth H, Bala M, et al. Are casualties from mass-casualty Motor Vehicle Crashes different from casualties of other Motor Vehicle Crashes? *Journal of Transport & Health* [Internet]. 2020 [consultado el 1 de marzo de 2024];19(1).
41. Shackelford SA, Remley MA, Keenan S, Kotwal RS, Baker JB, Gurney J, et al. Evidence-based principles of time, triage and treatment: Refining the initial medical response to massive casualty incidents. *The journal of trauma and acute care surgery* [Internet]. 2022 [consultado el 1 de marzo de 2024];93(2):S160-4.

42. Ashkenazi I, Turégano-Fuentes F, Einav S, Kessel B, Alfici R, Olsha O. Pitfalls to avoid in the medical management of mass casualty incidents following terrorist bombings: the hospital perspective. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery* [Internet]. 2014 [consultado el 1 de marzo de 2024];40(4):445-50.
43. El Sayed M, Chami AF, Hitti E. Developing a Hospital Disaster Preparedness Plan for Mass Casualty Incidents: Lessons Learned From the Downtown Beirut Bombing. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* [Internet]. 2018 [consultado el 1 de marzo de 2024];12(3):379-85.
44. Hauer T, Huschitt N, Klein F, Poloczek S, Albers P, Cwojdzinski D, et al. Patient care after terrorist attacks. Experiences from the Berlin Christmas market attack (19 December 2016). *NOTFALL & RETTUNGSMEDIZIN* [Internet]. 2018 [consultado el 1 de marzo de 2024];21(4):267-77.
45. Kohlen J, Runggaldier K. VEHICLES as Weapons: Lessons learned from the truck attack in Berlin, Germany...Rolf Erbe. *JEMS: Journal of Emergency Medical Services* [Internet]. 2018 [consultado el 1 de marzo de 2024];43(6):24-30.
46. Schorscher N, Kippnich M, Meybohm P, Wurmb T. Lessons learned from terror attacks: thematic priorities and development since 2001—results from a systematic review. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery* [Internet]. 2022 [consultado el 1 de marzo de 2024];48(4):2613-38.
47. Wurmb T, Franke A, Schorscher N, Kowalzik B, Helm M (5), Bohnen R, et al. Emergency response to terrorist attacks: results of the federal-conducted evaluation process in Germany. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [Internet]. 2020 [consultado el 1 de marzo de 2024];46:725-30.

48. Spagnolello O, Spagnolello S, Esmati AF, Amiri MAA, Shahir S, Gatti G, et al. Kabul airport suicide bombing attack: Mass casualty management at the EMERGENCY NGO Hospital. *The journal of trauma and acute care surgery* [Internet]. 2022 [consultado el 1 de marzo de 2024];93(4):552-7.
49. Franke A, Bieler D, Friemert B, Kollig E, Flohe S. [Preclinical and intrahospital management of mass casualties and terrorist incidents]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* [Internet]. 2017 [consultado el 1 de marzo de 2024];88(10):830-40.
50. Tin D, Barten DG, Granholm F, Kovtonyuk P, Burkle FM, Ciotto GR. Hybrid warfare and counter-terrorism medicine. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery* [Internet]. 2023 [consultado el 1 de marzo de 2024];49(2):589-93.
51. Rimstad R, Sollid SJ. A retrospective observational study of medical incident command and decision-making in the 2011 Oslo bombing. *International Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2015 [consultado el 1 de marzo de 2024];8(1):1-10.
52. Managing security and safety during disasters. *Briefings on Hospital Safety* [Internet]. 2015 [consultado el 1 de marzo de 2024];23(12):9-12.
53. Chauhan R, Conti BM, Keene D. Marauding terrorist attack (MTA): prehospital considerations. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 2018 [consultado el 12 de marzo de 2024];35(6):389-395.
54. De Cauwer H, Barten D, Willems M, Van der Mieren G, Somville F. Communication failure in the prehospital response to major terrorist attacks: lessons learned and future directions. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery* [Internet]. 2023 [consultado el 12 de marzo de 2024];49(4):1741-50.

55. Besenyő J, Barten DG, De Cauwer HG, Tin D, Gulyás A. A Review of Ambulance Terrorism on the African Continent. *Prehospital and Disaster Medicine* [Internet]. 2023 [consultado el 12 de marzo de 2024];38(2):237-42.
56. Bieler D, Franke A, Kollig E, Güsgen C, Mauser M, Friemert B, et al. Terrorist attacks: common injuries and initial surgical management. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [Internet]. 2020 [consultado el 12 de marzo de 2024];46:683-694.
57. Phillips JP, Young JS, Brady WJ. 251 Medical Outcomes of the 2017 Charlottesville, VA Targeted Automobile Ramming Mass Casualty Attack. *Annals of emergency medicine* [Internet]. 2018 [consultado el 12 de marzo de 2024];72(4):S100-S100.
58. D'Andrea SM, Goralnick E, Kayden SR. 2013 Boston marathon bombings: overview of an emergency department response to a mass casualty incident. *Disaster Medicine & Public Health Preparedness* [Internet]. 2013 [consultado el 12 de marzo de 2024];7(2):118-21.
59. Goralnick E, Van Trimont F, Carli P. Preparing for the Next Terrorism Attack: Lessons from Paris, Brussels, and Boston. *JAMA surgery* [Internet]. 2017 [consultado el 12 de marzo de 2024];152(5):419-420.
60. Hartford Consensus Compendium. Strategies to Enhance Survival in Active Shooter and Intentional Mass Casualty Events: A Compendium. American College of surgeons. *ACS Bulletin supplement* [Internet]. Chicago 2015 [consultado el 18 de marzo de 2014]; 100(1S). Disponible en: <https://www.stopthebleed.org/media/xt0hjwmw/hartford-consensus-compendium.pdf>

61. *Procediment Operatiu en Incidents de Múltiples Víctimes intencionats (IMVi)*. Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya. Biblioteca [Intranet]. Barcelona 2023. [consultado el 18 de marzo de 2024].
62. A Study of active Shooter Incidents in the United States Between 2000 and 2013. U.S.Department of justice. Federal Bureau of investigation. [Internet]. 2013 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en:<https://www.fbi.gov/file-repository/active-shooter-study-2000-2013-1.pdf/view>
63. Active Shooter Incidents. 20-Year Review 2000-2019. U.S department of justice. Federal Bureau of Investigation [internet]. Washington, D.C. 2021 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.fbi.gov/file-repository/active-shooter-incidents-20-year-review-2000-2019-060121.pdf/view>
64. Jacobs LM, Wade D, McSwain NE, Butler FK, Fabbri W, Eastman A, et al. Hartford Consensus: A Call to Action for THREAT, a Medical Disaster Preparedness Concept. Journal of the American College of Surgeons [Internet]. 2014 [consultado el 18 de marzo de 2024];218(3):467-75.
65. Tactical Emergency Casualty Care (TECC) Guidelines for BLS/ALS Medical Providers. Committee for Tactical Emergency Casualty Care (C-TECC) [Internet]. Leesburg, VA 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.c-tecc.org/images/4-2019_TECC_ALS_BLS_Guidelines_.pdf
66. Moore K. Stop the Bleeding: The Hartford Consensus. Journal Of Emergency Nursing: JEN: Official Publication Of The Emergency Department Nurses Association [Internet]. 2017 [consultado el 18 de marzo de 2024];43(5):482-3.
67. Brunner J, Singh AK, Rocha T, Havens J, Goralnick E, Sodickson A. Terrorist bombings: foreign bodies from the Boston Marathon bombing. Seminars In

Ultrasound, CT, And MR [Internet]. 2015 [consultado el 18 de marzo de 2024];36(1):68-72.

68. Walls RM, Zinner MJ. The Boston Marathon response: why did it work so well? JAMA [Internet]. 2013 [consultado el 18 de marzo de 2024];309(23):2441-2.

69. Jacobs LM Jr. The Hartford Consensus IV: A Call for Increased National Resilience. Connecticut Medicine [Internet]. 2016 [consultado el 18 de marzo de 2024];80(4):239-44.

70. Jacobs LM, Burns KJ, Langer G, Kiewiet de Jonge C. The Hartford Consensus: A National Survey of the Public Regarding Bleeding Control. Journal of the American College of Surgeons [Internet]. 2016 [consultado el 18 de marzo de 2024];222(5):948-55.

71. Fridling J, Van Cott C, Violano P, Jacobs L Jr. Establishing the first Hartford consensus-compliant medical school in the United States. The Journal Of Trauma And Acute Care Surgery [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];86(6):1023-6.

72. Zwislewski A, Nanassy AD, Meyer LK, Scantling D, Jankowski MA, Blinstrub G, et al. Practice makes perfect: The impact of Stop the Bleed training on hemorrhage control knowledge, wound packing, and tourniquet application in the workplace. Injury [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];50(4):864-8.

73. Elkbuli A, Dowd B, Casin A, Stotsenburg M, Zitek T, McKenney M, et al. Stop the bleed training outreach initiatives targeting high school students: It takes a community to save a life. The American Journal Of Emergency Medicine [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024]

74. Ross EM, Redman TT, Mapp JG, Brown DJ, Tanaka K, Cooley CW, et al. Stop the Bleed: The Effect of Hemorrhage Control Education on Laypersons' Willingness to

Respond During a Traumatic Medical Emergency. *Prehospital & Disaster Medicine* [Internet]. 2018 [consultado el 18 de marzo de 2024];33(2):127-32.

75. Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. Grupo de Trabajo. El Grupo de Trabajo de Enfermería Militar de SEMES presenta el documento de consenso Victoria 1 que propone un modelo de Cadena de Supervivencia en Incidentes de Múltiples Víctimas Intencionados (IMVI). [Internet]. Madrid 2018. [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.semes.org/tag/grupo-de-trabajo/>

76. Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias . SEMES divulgación. Grupo de Trabajo de Enfermería Militar. SEMES. Cómo actuar ante un incidente terrorista. [internet]. Madrid 2017 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://semesdivulgacion.portalsemes.org/category/otros/>

77. Almogy G, Kedar A, Bala M. When a vehicle becomes a weapon: intentional vehicular assaults in Israel. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [internet] 2016 [consultado el 18 de marzo de 2024];24(1):1-5.

78. Walker M, d'Arville A, Lacey J, Lancman B, Moloney J, Hendel S. Mass casualty, intentional vehicular trauma and anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* [Internet]. 2022 [consultado el 18 de marzo de 2024];128(2):e190-99.

79. Rozenfeld M, Givon A, Rivkind A, et al. New Trends in Terrorism-Related Injury Mechanisms: Is There a Difference in Injury Severity? *Annals of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];74(5):697-705.

80. Miller V, Hayward KJ. I Did my bit': Terrorism, tarde and the vehicle ramming attack as an imitative event. *British Journal of Criminology* [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];59(1):1-23.

81. Vehicle Ramming Attacks Threat Landscape, Indicators, and Best Practices for Countering the Threat. Transportation Security Administration US [Internet]. Homeland 2019. [consultado el 18 de marzo de 2024] Disponible en: <https://files.ifea.com/RiskMgt/DHS-TSAVehicleRammingAttacks-April 2019.pdf>
82. Tsur AM, Nadler R, Sorkin A, Lipkin I, Gelikas S, Chen J, et al. Patterns in vehicle-ramming attacks. The Israel Medical Association journal: IMAJ [Internet]. 2022 [consultado el 18 de marzo de 2024];24(9):579-83.
83. The Global TARMAC Database Research Group. The George Washington University School of Medicine and Health. TARMAC Attack Database Web site. [internet]. Washington D.C. 2024 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://tarmacdatabase.com/tarmac-database>
84. Wikimedia. Vehicle-ramming attack from Wikipedia Web site. [internet]. Washington D.C. 2024 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-ramming_attack#cite_note-49
85. EFE. El detenido por el atropello múltiple en Haro iba a recibir tratamiento médico en el centro de salud. [internet] Madrid 2023. [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://efe.com/la-rioja/2023-09-05/el-detenido-por-el-atropello-multiple-en-haro-iba-a-recibir-tratamiento-medico-en-el-centro-de-salud-copy/>
86. *Anneex 1. Procediment Operatiu al CECOS IMV. Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya*. Biblioteca [Intranet]. Barcelona 2019. [consultado el 18 de marzo de 2024]
87. Solla F, Carboni J, Bréaud J, Babe P. July 14, 2016, Terror Attack in Nice, France. Academic Pediatrics [internet] 2018 [consultado el 18 de marzo de 2024];18(4):361-364.

88. Yang Y-W, Wu C-H, Tsai H-T, Chen Y-R, Chang Y-P, Han Y-Y, et al. Dynamics of immune responses are inconsistent when trauma patients are grouped by injury severity score and clinical outcomes. *Scientific reports* [Internet]. 2023 [consultado el 24 de abril de 2024];13(1):1391.
89. Jochems D, van Rein E, Niemeijer M, van Heijl M, van Es MA, Nijboer T, et al. Incidence, causes and consequences of moderate and severe traumatic brain injury as determined by Abbreviated Injury Score in the Netherlands. *Scientific reports* [Internet]. 2021 [consultado el 24 de abril de 2024];11(1):19985.
90. Orban J-C, Quintard H, Ichai C. ICU specialists facing terrorist attack: the Nice experience. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2017 [consultado el 18 de marzo de 2024];43:683-685.
91. Solla F, Carboni J, Fernandez A, et al. Severe casualties from Bastille Day attack in Nice, France. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [internet] 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];45(5):857-864.
92. Carles M, Levraut J, Gonzalez JF, Valli F, Bornard L. Mass casualty events and health organisation: terrorist attack in Nice. *Lancet* [Internet]. 2016 [consultado el 18 de marzo de 2024];388(10058):2349-50.
93. Skabina E, Betts N, Reedy G, Riley P, Amlôt R. UK health care staff experiences and perceptions of a mass casualty terrorist incident response: a mixed-methods study. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 2021 [consultado el 18 de marzo de 2024];38(10):756-764.
94. Gonzalez J-F, Thomas J, Decroocq L, Raynier J-L, Carles M, de Peretti F, et al. The 14 July 2016 terrorist attack in Nice: The experience of orthopaedic surgeons.

Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR [Internet]. 2019 [consultado el 18 de marzo de 2024];105(3):505-11.

95. Global Peace Index 2020: Measuring Peace in a Complex World. The Institute for economics & Peace (IEP) [Internet]. Sydney 2020 [consultado el 28 de enero de 2024].

Disponible en:

https://www.economicsandpeace.org/wpcontent/uploads/2023/09/GPI_2020_web.pdf

96. Global Terrorism Index 2015: Measuring the impact of Terrorism. The Institute for economics & Peace (IEP) [Internet]. Sydney 2015 [consultado el 28 de enero de 2024].

Disponible en:

<https://www.economicsandpeace.org/wp-content/uploads/2023/12/GTI-2015-web.pdf>

97. Ministère de l'Europe Et Des Affaires Étrangères. Francia diplomacia. La situación en Ucrania desde 2014 [Internet]. París 2024 [consultado el 28 de enero de 2024].

Disponible en: <https://www.diplomatie.gouv.fr/es/fichas-de->

[paises/ucrania/situacion-en-ucrania-que-hace/la-situacion-en-ucrania-desde-2014/](https://www.diplomatie.gouv.fr/es/fichas-de-paises/ucrania/situacion-en-ucrania-que-hace/la-situacion-en-ucrania-desde-2014/)

98. Wikimedia. Anuncio del cese definitivo de la actividad armada de ETA. Página Web [internet]. 2024 [consultado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Anuncio_del_cese_definitivo_de_la_actividad_armada_de_ETA

99. Ministerio del Interior. Secretaría de Estado de Seguridad del Gobierno de España. Nivel de alerta antiterrorista (NAA) [Internet]. Madrid 2024 [consultado el 28 de enero de 2024]. Disponible en:

<https://www.interior.gob.es/opencms/es/prensa/nivel-alerta-terrorista/>

100. Noël S, François A, Le Failler F, Charpentier F, Baudonnet T, Bierling P, et al. Lessons learned from Paris and Nice. ISBT Science Series [Internet]. 2018 [consultado el 18 de marzo de 2024]; 13(1):35-46.
101. Carli P, Pons F, Levrant J, Millet B, Tourtier J-P, Ludes B, et al. The French emergency medical services after the Paris and Nice terrorist attacks: what have we learnt? Lancet [Internet]. 2017 [consultado el 18 de marzo de 2024];390 North American Edition(10113):2735-8.
102. Service Médical du Raid. Tactical emergency medicine: lessons from Paris marauding terrorist attack. Critical care (London, England) [Internet]. 2016 [consultado el 18 de marzo de 2024]; 20(1):37.
103. Turégano-Fuentes F, Pérez-Díaz D, Sanz-Sánchez M, Alonso JO. Overall assessment [sic] of the response to terrorist bombings in trains, Madrid, 11 March 2004. European Journal of Trauma & Emergency Surgery [Internet]. 2008 [consultado el 18 de marzo de 2024];34(5):433-41.
104. Turégano-Fuentes F, Caba-Doussoux P, Jover-Navalón JM, Martín-Pérez E, Fernández-Luengas D, Díez-Valladares L, et al. Injury patterns from major urban terrorist bombings in trains: the Madrid experience. World journal of surgery [Internet]. 2008 [consultado el 18 de marzo de 2024];32(6):1168-75.
105. Carresi AL. The 2004 Madrid train bombings: an analysis of pre-hospital management. Disasters [Internet]. 2008 [consultado el 18 de marzo de 2024];32(1):41-65.
106. The Society of Critical Care Medicine. Chapter 10. Burn and blast injury. En: Thron J, Lundberg B, editor. Fundamental Critical Care Support: Crisis Management.

USA. Society of Critical Care Medicine Headquarters [Internet]. 2022 [consultado el 18 de marzo de 2024] p.411-556.

107. Weiss J. Técnicas para calcular el número de personas en una multitud. International Center for Journalists [internet]. Washington D.C. 2018 [consultado el 28 de enero de 2024]. Disponible en: <https://ijnet.org/es/story/técnicas-para-calcular-el-número-de-personas-en-una-multitud>

108. Jacobs HA. To count a crowd. Columbia Journalism Review [internet]. 1967 [consultado el 28 de enero de 2024]; 5:37-40.

109. Jenkins BM, Butterworth BR. An Analysis of Vehicle Ramming as a Terrorist Threat. *Mineta Transportation Institute Publications* [Internet]. San Jose CA. 2018 [consultado el 18 de marzo de 2024] ;(May):1-18. Disponible en: <https://transweb.sjsu.edu/research/Analysis-Vehicle-Ramming-Terrorist-Threat>

110. Friemert B, Achatz G, Hoth P, Paffrath T, Franke A, Bieler D. Specificities of terrorist attacks: organisation of the in-hospital patient-flow and treatment strategies. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [Internet]. 2020 [consultado el 18 de marzo de 2024];46(4):673-682.

