

Epidemiología del agente lesivo y su impacto en la gravedad de la baja de combate

García-Cañas R.^{1a}, Navarro-Suay R.^{2b}, Rodríguez-Moro C.^{3a}, Crego-Vita DM.^{3a}, Orellana-Gómez-Rico JA.^{2a}, Areta-Jiménez FJ.^{4a}

Sanid. mil. 2021; 77 (1): 00-00, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción: La relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad de las lesiones ha sido ampliamente documentada en estudios realizados sobre población civil y en atentados terroristas, sin embargo estos resultados son difícilmente extrapolables al ambiente militar, debido a sus inherentes características. El objetivo de este trabajo es analizar la distribución del agente lesivo y su relación con la gravedad en la baja de combate. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal sobre todos los pacientes heridos por arma de fuego o explosivos atendidos en el Role 2 español desplegado Herat entre los años 2005 y 2014. **Resultados:** Se analizaron un total de 911 bajas de combate en las que el explosivo fue el agente lesivo en 64,76% de los casos, y el arma de fuego en un 34,68%. La mediana de las puntuaciones del mNISS en los lesionados por arma de fuego [9 (RIQ: 5-19)] fue superior a los lesionados por explosivos [6 (RIQ: 3-17)]. Además, la distribución de los niveles de gravedad fue diferente ($p = 0,000$) en función del agente lesivo. **Conclusiones:** Los explosivos fueron el principal agente lesivo entre las bajas de combate atendidas en el Role 2 español de Herat, aunque las bajas heridas por arma de fuego presentaron lesiones de mayor gravedad. Nuestros resultados relativos a la distribución del agente lesivo se asemejan a los publicados en otras series, sin embargo no se ha hallado un consenso en la literatura que relacione la gravedad de la baja de combate con el tipo de agente lesivo.

PALABRAS CLAVE: baja de combate, agente lesivo, índice de gravedad, Role 2, Sanidad Militar, Afganistán.

The epidemiology of mechanism of injury and their impact on the combat casualty injury severity

ABSTRACT

Introduction: The relationship between mechanisms of injury and injury severity has been widely documented in studies carried out on the civilian population and on terrorist attacks, although these results are difficult to extrapolate to the military environment, due to their inherent characteristics. The objective of this study was to analyze the distribution of the mechanisms of injury and its relationship with injury severity in combat casualty. **Material and methods:** A retrospective, descriptive and cross-sectional study was carried out on all patients injured by firearms or explosives treated in the Spanish Role 2 deployed in Herat between 2005 and 2014. **Results:** A total of 911 combat casualties were analyzed in which the explosive was the main mechanisms of injury in 64.76% of the cases, and the gunshot in 34.68%. The median mNISS scores in casualties injured by gunshot [9 (IQR: 5-19)] was higher than those injured by explosives [6 (IQR: 3-17)]. Furthermore, the distribution of severity levels was different ($p = 0.000$) depending on the mechanisms of injury. **Conclusions:** Explosives were the main mechanisms of injury among the combat casualties treated in the Spanish Role 2 in Herat, although the casualties with gunshot wounds presented more severe injuries. Our results regarding the distribution of the mechanisms of injury are similar to those published in other series; however, a consensus has not been found in the current literature in which the injury severity of combat casualty has been related to the mechanisms of injury.

KEYWORDS: combat casualty, mechanisms of injury, injury severity score, Role 2, Spanish Medical Corps, Afghanistan.

INTRODUCCIÓN

Cuando nos adentramos en el estudio del agente lesivo en los conflictos armados surge cierta confusión en la literatura científica debido a las diferentes categorías y definiciones de las armas de guerra y de los mecanismos de lesión de las mismas, sin existir denominaciones y clasificaciones que hayan sido formalmente aceptadas. Es por ello que, bajo nuestro punto de vista e igualmente compartido por otros autores, las principales armas de guerra pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: armas de fuego y explosivos.

La distribución histórica en el empleo de armas de guerra durante el pasado siglo presentó un aumento progresivo en las lesiones relacionadas con explosiones, y a su vez, una concomi-

¹ Capitán Médico.

² Teniente Coronel Médico.

³ Comandante Médico.

⁴ Coronel Médico.

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España).

^b Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España).

Dirección para correspondencia: Rafael García Cañas. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. garciacanas@icloud.com

Recibido: 1 de diciembre de 2020

Aceptado: 24 de noviembre de 2021

doi: 10.4321/S1887-85712021000400004

Tabla 1. Distribución del agente lesivo en los conflictos de Afganistán e Irak

	ZO	PERIODO DE ESTUDIO	BAJAS DE COMBATE (n)	ARMA DE FUEGO (%)	EXPLOSIVOS (%)	OTROS (%)
Peoples et al. ⁷	Afganistán	2001-2002	224	13	52	35
Zouris et al. ⁸	Irak	2003	279	29	46	29
Owens et al. ⁹	Irak y Afganistán	2001-2005	1566	19	79	2
Acosta et al. ¹⁰	Afganistán	2004	125	38	22	40
Ramasamy et al. ¹¹	Irak	2006	86	21	76	-
Belmont et al. ¹²	Irak	2007	390	9	87	4
Navarro Suay et al. ¹³	Afganistán	2005-2008	256	21	71	20
Lechner et al. ¹⁴	Irak y Afganistán	2001-2009	4695	12	64	23
Shen-Gunther et al. ¹⁵	Afganistán	2005-2006	302	34	59	7
Belmont et al. ¹⁶	Irak y Afganistán	2005-2009	7877	20	74	6
Popivanov et al. ¹⁷	Afganistán	2010	111	50,45	49,54	-
Kotwal et al. ¹⁸	Irak	2003-2010	1692	22,1	77,7	0,2
Hoencamp et al. ¹⁹	Afganistán	2006-2010	1101	16	69	15
Poyat et al. ²⁰	Afganistán	2001-2010	76	33	57	9
Précloux et al. ²¹	Afganistán	2011	267	38,07	16,25	-
Schoenfeld et al. ²²	Irak y Afganistán	2003-2011	701	18	70	12
Navarro Suay et al. ²³	Afganistán	2012	25	16	84	-
Torres León et al. ²⁴	Afganistán	2009-2012	15	26,66	73,33	-
Kotwal et al. ²⁵	Afganistán	2008-2014	9557	58,4	28,5	7,7
Penn-Barwell et al. ²⁶	Irak y Afganistán	2003-2014	2102	29,87	70,12	-
Janak et al. ²⁷	Irak y Afganistán	2001-2014	5703	22,6	72	5,4
Schauer et al. ²⁸	Irak y Afganistán	2007-2016	28 222	23,6	55,3	21,09

tante disminución de las lesiones causadas por armas de fuego¹⁻⁶. Esta comentada tendencia se ha visto acelerada sustancialmente durante los principales conflictos armados del siglo XXI desarrollados en los teatros de operaciones afgano e iraquí (tabla 1).

En ambiente militar, el concepto «*Treat the wound, not the weapon*»²⁹ es un aforismo adecuado que enfatiza la idea en la que deben existir pocas presunciones cuando uno se enfrenta a una herida de guerra.

Siguiendo con esta idea, de forma generalizada las armas de guerra causarán patrones de lesión específicos pero variables. Es por ello, que en el tratamiento de la baja de la combate, el manejo de las heridas producidas por armas de guerra se basará en la comprensión de los mecanismos por los cuales éstas causan las lesiones. De este modo, al comprender mejor ciertos fenómenos característicos del agente lesivo en las bajas de combate, se pueden apreciar los diferentes tipos de lesiones que se ven en los conflictos armados, y la diferencia entre éstos y el trauma que se observa en la práctica civil cotidiana, principalmente en términos de gravedad.

En el ámbito civil, los mecanismos de lesión han sido ampliamente estudiados como elementos de predicción de la frecuencia y de la gravedad de las lesiones^{30,31}, o de la necesidad de traslado del paciente a un centro asistencial de tercer nivel^{32,33}.

Por otra parte, los estudios realizados en el contexto de atentados terroristas han documentado la relación existente entre las lesiones por explosivos con el aumento de la gravedad de los heridos³⁴ y con un mayor número de áreas anatómicas afectadas³⁵. También, en los trabajos del grupo de Kluger se muestra como los ataques terroristas con explosivos sobre población civil provocaron lesiones que fueron más complejas, más graves, más

letales y que afectaron a un mayor número de regiones corporales, comparados con las lesiones producidas en otros actos terroristas en los que no se utilizaron explosivos³⁶⁻³⁸.

El objetivo de este trabajo es analizar la distribución del agente lesivo en las bajas de combate atendidas en el Role 2 español desplegado en Herat (Afganistán), determinar si existen diferencias significativas en la gravedad de las bajas en función de su mecanismo de lesión, y comparar nuestros resultados con los publicados en la literatura reciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se plantea un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo realizado en el periodo de tiempo comprendido entre los días 1 de mayo de 2005 y el 31 de diciembre de 2014. La población a estudio consistió en todo personal civil y militar, que hubiese sido atendido en el Role 2 español de Herat tras haber recibido herida por arma de fuego o por artefacto explosivo. Para la realización de este trabajo se han revisado 32.145 historias clínicas en formato físico, custodiadas, y procedentes del archivo de historias clínicas del Role 2 español de Herat, de las que se seleccionaron 923 y fueron excluidas 12 por no presentar el conjunto mínimo de datos requerido.

En esta investigación, para realizar el estudio descriptivo de las heridas de guerra se codificó cada lesión según la escala *Abbreviated Injury Scale Dictionary* versión militar (mAIS) del año 2015³⁹ y según el área anatómica afectada. Mientras que para el cálculo de las puntuaciones de gravedad se utilizó el *New Injury Severity Score* (NISS)⁴⁰, cuyo resultado corresponde a la suma

El agente lesivo en la baja de combate

del cuadrado de las tres lesiones anatómicas con puntuación más alta independientemente de la región anatómica afectada. Cuando se calculó el NISS basado en la escala mAIS, éste se denominó *military New Injury Severity Score* (mNISS). Por otra parte, las puntuaciones del mNISS fueron agrupadas en cuatro categorías validadas o niveles de gravedad: menor - *mild* (puntuaciones 1-8), moderado - *moderate* (9-15), grave - *severe* (16-24) y crítico - *critical* (>25), siguiendo los parámetros fijados por el *National Trauma Data Bank*[®] del *American College of Surgeons* o el *Japan Trauma Data Bank* del *Japan Trauma Care and Research*.

Las variables de estudio fueron sociodemográficas y de control: sexo, edad, militar/civil y ejército de procedencia; independientes: tipo de agente lesivo (politómica: arma de fuego, explosivo o arma de fuego más explosivo) y dependientes: gravedad de cada lesión según escala mAIS (ordinal: de 0 a 6), gravedad del paciente según índice mNISS (ordinal discontinua, de 1 a 75 excluidos: 7, 15, 23, 28, 31, 37, 39-40, 44, 46-47, 49, 52-53, 55-56, 58, 60-65 y 67-74), y gravedad del paciente según puntuaciones agrupadas por niveles de gravedad (menor, moderado, grave y crítico).

Se realizó un análisis descriptivo de cada variable. Las variables categóricas se expresan mediante porcentajes. En las variables cuantitativas se estudió primero la normalidad de la distribución de cada variable mediante el test de *Kolmogorv-Smirnov*. Si la variable tiene una distribución normal, los estadísticos descriptivos utilizados han sido la media y la desviación estándar (DE). Cuando la variable no tiene distribución normal, se calculó la mediana, el percentil 25 (P25), el percentil 75 (P75), y el rango intercuartílico (RIQ). De todas formas, para ilustrar mejor la distribución de la muestra, en las tablas se ofrece la media, DE, la mediana, P25-P75, y el valor mínimo y máximo. Además se realizó un análisis de asociaciones univariante entre

la variable agente lesivo y la variable dependiente mNISS utilizando el test de la Chi-Cuadrado de la razón de verosimilitud, si la frecuencia esperada en más del 20% de las celdas de la tabla de contingencia era menor de 5, o el test de *Kruskal-Wallis* para variables politómicas.

Este trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla» (código 36/17) y cuenta con la autorización militar correspondiente.

RESULTADOS

En un período de análisis de 3.531 días (9 años, 7 meses y 30 días), se atendieron un total de 911 bajas en combate en el Role 2 español de Herat (Afganistán).

En la tabla 2 se representa una descripción de la población del estudio. La mayoría de los pacientes de esta serie fueron varones (96,37%) con una edad media de 27 años (DE: 8,54 años) y de nacionalidad afgana (71,13%). La mayor parte de las bajas (80,13%) fueron trasladadas por medios de aeroevacuación medicalizados. Los mecanismos de lesión más comunes fueron los explosivos (64,76%) y el arma de fuego (34,68%). Las bajas analizadas sufrieron un total de 1.689 heridas de guerra, que aumenta a 1.737 si incluimos las lesiones por quemaduras. La región anatómica más frecuentemente lesionada fueron las extremidades inferiores (30,19%), seguida de las extremidades superiores (22,49%), la cabeza-cara (19,06%), el tórax (11,9%), el abdomen (9,76%) y el cuello (6,57%). La mediana de mNISS fue de 9 (RIQ: 4-17) entre los supervivientes y de 36 en los no supervivientes (RIQ: 25-49). La mortalidad global en esta cohorte,

Tabla 2. Características de las bajas de combate y sus heridas de guerra

VARIABLE	TOTAL	FALLECIDOS	SUPERVIVIENTES
Número de pacientes, n (%)	911	32 (3,51)	879 (96,48)
Sexo, n (%)			
– Masculino	878 (96,37)	31 (96,87)	847 (96,35)
– Femenino	33 (3,62)	1 (3,12)	32 (3,64)
Edad, media (DE), años	27 (8,54)	27 (11,07)	27 (8,54)
Nacionalidad, n (%)			
– Militares afganos	459 (50,38)	16 (50)	443 (50,9)
– Civiles afganos	189 (20,74)	8 (50)	181 (20,59)
– Militares ISAF	263 (28,86)	8 (50)	255 (29,01)
Medio de evacuación, n (%)			
– MEDEVAC aéreo	730 (80,13)	27 (84,37)	703 (79,97)
– MEDEVAC terrestre	149 (16,35)	5 (15,62)	144 (16,38)
– CASEVAC	32 (3,51)	0 (0)	32 (3,64)
Mecanismo de lesión, n (%)			
– Explosivos	590 (64,76)	19 (59,37)	571 (64,96)
– Arma de fuego	316 (34,68)	13 (40,62)	303 (34,04)
Región anatómica lesionada, n (%)			
– Cabeza/cara	1.689 (100)	79 (100)	1.610 (100)
– Cuello	322 (19,06)	22 (27,84)	300 (18,63)
– Tórax	111 (6,57)	5 (6,32)	106 (6,58)
– Abdomen	201 (11,9)	13 (16,45)	188 (11,67)
– Extremidades superiores	165 (9,76)	11 (13,92)	154 (9,56)
– Extremidades inferiores	380 (22,49)	14 (17,72)	366 (22,73)
mNISS, mediana (RIQ)	9 (4-18)	36 (25-49)	9 (4-17)
mNISS, media (DE)	12,9 (12,33)	38,47 (12,77)	11,97 (11,28)

Tabla 3. Asociación entre la puntuación del mNISS y el agente lesivo

AGENTE LESIVO	N	%	PUNTUACIÓN DEL mNISS							p*
			Media	DE	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo	
Arma de fuego	316	34,69	13,40	10,92	9	5	19	1	57	0,001
Explosivo	590	64,76	12,61	13,07	6	3	17	1	57	
Total	911	100,00	12,90	12,33	9	4	18	1	57	

N: Número de pacientes. DE: Desviación estándar. P25: Percentil 25. P75: Percentil 75. *Kruskal Wallis.

incluidos los muertos a la llegada al Role 2 y los fallecidos a consecuencia de sus lesiones, fue del 3,51% (n = 32) (tabla 2).

De las 595 bajas que sufrieron lesiones por explosivos (cinco bajas presentaron de manera simultánea lesiones por arma de fuego y por explosivo), los IEDs (*Improvised Explosive Devices*, Artefactos Explosivos Improvisados) fueron el agente lesivo en 419 ocasiones, seguido por las lesiones por metralla que provocaron 106 bajas, los RPG (*Rocket-Propelled Grenade*, Granada Autopropulsada por Cohete) y las granadas de mano en 49 ocasiones, y las minas terrestres en 17 casos. En cuatro de las bajas por explosivo, no se determinó el tipo de agente lesivo implicado (figura 1).

La mediana de las puntuaciones del mNISS en los lesionados por explosivos fue de 6 (RIQ: 3-17) mientras en los lesionados por arma de fuego fue de 9 (RIQ: 5-19). Igualmente, la media de las puntuaciones del mNISS en los lesiones por arma de fuego superior a la puntuación media de los heridos por explosivos (tabla 3).

El mNISS categorizó a 436 bajas (47,86%) en nivel de gravedad menor, a 179 (19,65%) en nivel de gravedad moderado, a 145 (15,92%) en nivel de gravedad grave, y a 151 (16,58%) en nivel de gravedad crítico. En la tabla 4 se muestra como la distribución de los niveles de gravedad fue diferente (p = 0,000) en función del agente lesivo.

DISCUSIÓN

Las diferencias existentes entre los mecanismo de lesión en las bajas militares es un reflejo del cambio en las tácticas enemigas durante el curso de los conflictos. En Afganistán y en Irak, al inicio de los conflictos, éstos se desarrollaron más bien como una guerra de tipo tradicional en donde la mayoría de las lesiones fueron causadas por armas de fuego, mientras que en las fases finales de ambos conflictos, la insurgencia se caracterizó por la utilización de emboscadas, y el uso de IEDs y otros dispositivos explosivos^{41,42}. A propósito de un análisis retrospectivo de 56.763 bajas de combate estadounidenses procedentes de Afganistán e Irak desde el 1 de octubre de 2001 hasta el 31 de diciembre de 2017, se observó que las lesiones por agentes explosivos en Afganistán aumentaron de un 61,4% (período inicial: octubre/2001-

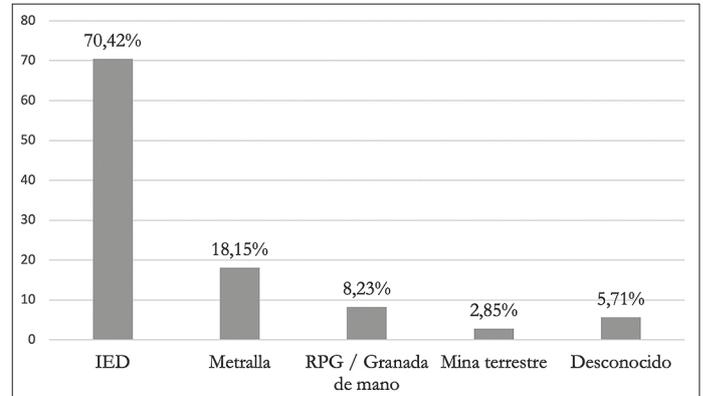


Figura 1. Tipos de explosivos.

junio/2006) hasta el 80,5% durante el período medio (julio de 2006 a junio de 2009) y luego disminuyeron ligeramente a un 77,4% (período tardío: julio/2009-diciembre/2017). Mientras que en Irak, las lesiones por explosivos aumentaron de un 70,1% (período inicial) a un 79,8% (período tardío)⁴³.

Al igual que en nuestro trabajo, en otros estudios realizados en poblaciones de bajas de combate atendidas en hospitales de campaña desplegados en Afganistán se observa una mayor prevalencia de heridos por explosivos^{13,19}. En una revisión sistemática que analizó la prevalencia y las características de 19.750 bajas en combate de las fuerzas de la coalición OTAN en Irak y Afganistán hasta diciembre de 2013, se encontró que en el 72% de los casos los explosivos fueron el principal mecanismo de lesión, mientras que el 18% de los sujetos sufrieron lesiones por arma de fuego⁴⁴.

Los explosivos de manera generalizada, y en particular los IEDs (figura 2), los cuales se definen como dispositivos que se colocan o fabrican de manera improvisada incorporando productos químicos destructivos, letales, nocivos, pirotécnicos o incendiarios, y que están diseñados para destruir, incapacitar, acosar o distraer⁴⁵, han seguido evolucionando y en la actualidad se han convertido en la principal amenaza para los combatientes en los conflictos armados. Investigaciones recientes basadas en los datos procedentes del *US Joint Theater Trauma*

Tabla 4. Asociación entre los niveles de gravedad del mNISS y el agente lesivo

AGENTE LESIVO		NIVEL DE GRAVEDAD mNISS				Total	p*
		Menor	Moderado	Grave	Crítico		
Arma de fuego	N	124	76	67	49	316	0,000
	%	39,24	24,05	21,20	15,51		
Explosivo	N	311	102	75	102	590	
	%	52,71	17,29	12,71	17,29		
Total	N	436	179	145	151	911	
	%	47,86	19,65	15,92	16,58		

N: Número de pacientes. *Chi cuadrado de la razón de verosimilitud.

Registry (JTTR), han demostrado que los IEDs fueron el agente lesivo responsable del 38% de las bajas de combate durante las operaciones «*Iraqi Freedom*» (Irak-OIF) y «*Enduring Freedom*» (Afganistán-OEF) entre octubre de 2001 y enero de 2005⁹, y que estas cifras aumentaron hasta un 78% de todas las bajas de combate estadounidenses producidas durante la campaña «*The Surge*» en Irak entre 2006 y 2007¹².

Al mismo tiempo que se ha producido un uso extendido del IED como agente lesivo, los conflictos recientes han sido testigos de un descenso sustancial en la proporción de lesiones causadas por arma de fuego. De hecho en OIF y OEF, la cifra de bajas de combate secundarias a trauma balístico osciló entre del 16% y el 23% representando la proporción más baja de lesiones de combate por arma de fuego en la historia reciente^{9,12,46}. Pese a ello, en conflictos armados que se desarrollan en entornos urbanos o semiurbanos, como en los teatros de Nigeria, Siria o Libia, el arma de fuego continua siendo el principal agente lesivo⁴⁷⁻⁴⁹.

En el estudio de la gravedad en la baja de combate, son varios los autores que han encontrado relaciones entre diversos factores, tales como la hipotensión⁵⁰, la aparición de una coagulopatía precoz⁵¹ o la necesidad de transfusión masiva de hemoderivados⁵² y el aumento en las puntuaciones de los índices de gravedad.

En cuanto a la repercusión del agente lesivo con respecto a la gravedad, son varios los trabajos que han tratado de estudiar y analizar la gravedad en bajas de combate heridas por explosivos, y las diferencias encontradas entre los fallecidos y los supervivientes. Nelson et al. revisaron 18 bajas de combate heridas por IEDs en Irak en el año 2004, encontrando una puntuación media del ISS de 33,4 para las bajas que fallecieron y una media de 11,9 para las que sobrevivieron⁵³. También en Irak, Ramasamy et al. estudiaron a 53 bajas de combate secundarias a lesiones por IEDs durante el año 2006. Las puntuaciones del NISS presentaron una distribución bimodal, en todas las bajas fallecidas la puntuación del NISS fue de 75, mientras que la mediana de la puntuación del NISS de los supervivientes (n = 41) fue de 3 (RIQ: 1-50). En incidentes donde no hubo bajas mortales, la puntuación media del NISS entre los supervivientes (n = 28) fue de 4,39. Sin embargo, en incidentes donde hubo al menos una baja mortal, la puntuación media del NISS de esos supervivientes (n = 13) fue de 7,77, por lo que no se observó una diferencia estadística en las puntuaciones del NISS entre los supervivientes de los incidentes con bajas mortales y los incidentes en los que no hubo fallecidos. Para Ramasamy las lesiones causadas por los IEDs siguen un patrón de «*todo o nada*», es decir, algunas bajas fallecen por lesiones múltiples catastróficas y en cambio otras únicamente presentan lesiones relativamente menores, lo que sugiere que el componente de la explosión en estos dispositivos no es un factor significativo en la causa de lesiones⁵⁴. Por su parte McGuire et al. han analizado y comparado a 2.629 bajas británicas por explosivos durante las operaciones «*Banner*» (Irlanda del Norte, 1969-1997), «*Telic*» (Irak, 2003-2011) y «*Herrick*» (Afganistán, 2003-2013). En el análisis del NISS, las puntuaciones medias se mostraron similares en los tres conflictos, mientras que las puntuaciones medias del NISS entre las bajas que fallecieron a causa de lesiones por explosivos fueron significativamente superiores a las puntuaciones de las bajas que sobrevivieron⁵⁵.



Figura 2. Improvised Explosive Device - *Artefacto Explosivo Improvisado*. Nota: Dominio público.

De forma análoga, algunos autores han estudiado la gravedad en las bajas heridas por arma de fuego (figura 3). Penn-Barwell y Sargeant analizaron 450 bajas británicas con heridas por arma de fuego entre los años 2009 y 2013. De las 450 bajas, noventa y seis (21%) resultaron fallecidas a causa de sus heridas, y 354 (79%) sobrevivieron. La mediana del NISS en las bajas que fallecieron fue de 75, mientras que la mediana del NISS entre los supervivientes fue de 12 (RIQ: 4-48) con diez de ellos con un NISS de 75, todos los cuales presentaron heridas penetrantes en la cabeza⁵⁶. Durante la segunda intifada, el arma de fuego fue el mecanismo de lesión en el 63,5% de los militares israelíes heridos. Entre las bajas que fueron categorizadas como ISS menor (puntuación 1-8) el 56,3% fueron categorizadas por arma de fuego, entre las categorizadas como ISS moderado (puntuación 9-15) un 25%, y en aquellas bajas que presentaron una puntuación ISS superior a 15 el arma de fuego fue el agente lesivo en el 60% de ellas⁵⁷.



Figura 3. Fractura tibia por arma de fuego en una baja de combate atendida en el Role 2 español de Herat (Afganistán). Nota: fotografía del autor.

Son varios los trabajos que han estudiado la asociación entre la gravedad de las bajas de combate y el tipo de agente lesivo. En el trabajo de Navarro Suay et al., de las 256 bajas de combate (71% heridas por explosivos y 21% heridas por arma de fuego) que fueron atendidas en Afganistán entre los años 2005 y 2008, las puntuaciones del NISS fueron más altas en las bajas por arma de fuego¹³. Al igual que entre las 566 bajas de combate británicas en Afganistán, donde la media de las puntuaciones del ISS fue superior en las bajas heridas por arma de fuego (n = 52) que en aquellas que fueron heridas por explosivos (n = 504), 40,7 y 26,7, respectivamente⁵⁸.

Por contrapartida, en el estudio de Popivanov et al., en el que se analizaron 111 bajas de combate atendidas por dos equipos quirúrgicos búlgaros en Afganistán durante el año 2010, las víctimas de explosivos (n = 55) sufrieron lesiones de mayor gravedad, con una mediana del ISS significativamente más alta (20,54; respecto a una mediana de 9,23 en las bajas por arma de fuego) y una mayor proporción de bajas con una puntuación del ISS superior a 16 (60%, respecto a un 33,92% en las bajas por arma de fuego)¹⁷. Más recientemente, entre los años 2001 y 2018, Mazuchowski et al. han estudiado a 369 militares estadounidenses de operaciones especiales fallecidos en Irak y Afganistán, encontrando que entre las bajas fallecidas por explosivos (n = 166) la mediana de las puntuaciones del NISS fue de 75 (RIQ: 48-75), mientras que para las bajas fallecidas por lesiones causadas por armas de fuego (n = 147), la mediana de las puntuaciones del NISS fue de 57 (RIQ: 45-75)⁵⁹. Estos hallazgos podrían tener su explicación en el contexto de que los agentes explosivos implican múltiples mecanismos de lesión, además de los continuos avances observados en la calidad y en el diseño de estos artefactos explosivos en relación con el material explosivo y la metralla incluida en ellos, lo que conlleva un aumento del número de lesiones en distintas áreas corporales.

En nuestro estudio, más de un tercio de las bajas heridas por arma fuego presentaron puntuaciones del mNISS superiores a 15, mientras que en las bajas heridas por explosivos más del 50% fueron categorizadas con un nivel de gravedad menor (puntuaciones 1-8). Probablemente, el hecho de analizar a los sujetos bajo el índice NISS, el cual considera las lesiones independientemente de la región anatómica afectada, haya condicionado que los heridos por arma de fuego presentasen puntuaciones más altas que si hubiesen sido analizados bajo el *Injury Severity Score*, cuyo cálculo se realiza mediante la suma del cuadrado de las tres lesiones con puntuación más alta de tres regiones corporales diferentes.

Por último, en los escasos estudios realizados en formaciones sanitarias de nivel Role 4 los datos sugieren que las bajas heridas por explosivos presentan una mayor gravedad. En un trabajo realizado en el Role 4 británico, de las 305 bajas de combate atendidas durante el año 2009, las que fueron heridas por IEDs (n = 197) presentaron puntuaciones medias del NISS superiores (12 vs. 8) a las puntuaciones medias de las bajas heridas por arma de fuego (n = 71)⁶⁰. También en el Role 4 español, de las 21 bajas de combate atendidas entre 2008 y 2013, de las que 11 sufrieron lesiones por explosivos y 10 por arma de fuego. Un 27,4% de las víctimas por IEDs se clasificaron con un NISS menor, el 36,3% con un NISS moderado y otro 36,3% como NISS grave-crítico. Mientras que el 60% de las bajas por arma de fuego fueron categorizadas como menor y el 40% como moderado⁶¹.

CONCLUSIONES

Los explosivos fueron el principal agente lesivo entre las bajas de combate atendidas en el Role 2 español desplegado en Herat (Afganistán), siendo nuestros resultados similares a los publicados en otras series que han analizado la distribución del agente lesivo en bajas de combate procedentes de los conflictos de Irak y Afganistán.

Por otra parte los resultados de nuestro trabajo sugieren que las bajas heridas por arma de fuego presentan lesiones de mayor gravedad que las bajas heridas por explosivo. No obstante, no se ha encontrado un consenso en la literatura que asocie la gravedad de la baja de combate en función del tipo de agente lesivo empleado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beebe G, DeBakey M. Death from wounding. En: *Battle Casualties: Incidence, Mortality and Logistic Considerations*. Springfield, IL: Charles C Thomas; 1952. p. 74-147.
2. Hardaway R. Viet Nam wound analysis. *J Trauma*. 1978;18(9):635-43.
3. Owen-Smith MS. Hunterian lecture 1980: a computerized data retrieval system for the wounds for war: the Northern Ireland casualties. *J R Army Med Corps*. 1981; 127(1): 31-54.
4. Rogov M. Pathological evaluation of trauma in fatal casualties of the Lebanon war, 1982. *Isr J Med Sci*. 1984; 20(4): 369-71.
5. Jackson DS, Batty CG, Ryan JM, McGregor WSP. The Falklands war: Army field surgical experience. *Ann R Coll Surg Engl*. 1983; 65(5): 281-5.
6. Leedham CS, Blood CG, Newland C. A Descriptive Analysis of Wounds among U.S. Marines Treated at Second-Echelon Facilities in the Kuwaiti Theater of Operations. *Mil Med*. 1993; 158(8): 508-12.
7. Peoples GE, Gerlinger T, Craig R, Burlingame B. Combat Casualties in Afghanistan Cared for by a Single Forward Surgical Team during the Initial Phases of Operation Enduring Freedom. *Mil Med*. 2005; 170(6): 462-8.
8. Zouris JM, Walker GJ, Dye J, Galarneau M. Wounding Patterns for U.S. Marines and Sailors during Operation Iraqi Freedom, Major Combat Phase. *Mil Med*. 2006; 171(3): 246-52.
9. Owens BD, Kragh JF, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. *J Trauma*. 2008; 64(2): 295-9.
10. Acosta JA, Hatzigeorgiou C, Smith LS. Developing a trauma registry in a forward deployed military hospital: Preliminary report. *J Trauma*. 2006; 61(2): 256-60.
11. Ramasamy A, Harrison S, Lasrado I, Stewart M. A review of casualties during the Iraqi insurgency 2006 - A British field hospital experience. *Injury*. 2009; 40(5): 493-7.
12. Belmont PJ, Goodman GP, Zacchilli M, Posner M, Evans C, Owens BD. Incidence and epidemiology of combat injuries sustained during «the surge» portion of operation Iraqi Freedom by a U.S. Army brigade combat team. *J Trauma*. 2010; 68(1): 204-10.
13. Navarro Suay R, Hernández Abadía de Barbará A, Gutiérrez Ortega C, Bartolomé Cela E, Lam DM, Gilsanz Rodríguez F. Gunshot and Improvised Explosive Casualties: A Report From the Spanish Role 2 Medical Facility in Herat, Afghanistan. *Mil Med*. 2012; 177(3): 326-32.
14. Lechner R, Achatz G, Hauer T, Palm HG, Lieber A, Willy C. Patterns and causes of injuries in a contemporary combat environment. *Unfallchirurg*. 2010; 113(2): 106-13.
15. Shen-Gunther J, Ellison R, Kuhens C, Roach CJ, Jarrard S. Operation Enduring Freedom: Trends in Combat Casualty Care by Forward Surgical Teams Deployed to Afghanistan. *Mil Med*. 2011; 176(1): 67-78.
16. Belmont PJ, McCriskin BJ, Sieg RN, Burks R, Schoenfeld AJ. Combat wounds in Iraq and Afghanistan from 2005 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012; 73(1): 3-12.
17. Popivanov G, Mutafchiyski VM, Belokonski EI, Parashkevov AB, Koutin GL. A modern combat trauma. *J R Army Med Corps*. 2014; 160(1): 52-5.

18. Kotwal RS, Scott LLF, Janak JC, Tarpey BW, Howard JT, Mazuchowski EL, et al. The effect of prehospital transport time, injury severity, and blood transfusion on survival of US military casualties in Iraq. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018; 85(1S Suppl 2): S112-21.
19. Hoencamp R, Idenburg FJ, Hamming JF, Tan ECTH. Incidence and epidemiology of casualties treated at the dutch role 2 enhanced medical treatment facility at multi national base Tarin Kowt, Afghanistan in the period 2006-2010. *World J Surg.* 2014; 38(7): 1713-8.
20. Poyat C, Boutonnet M, de Saint Maurice GP, Ausset S, Daban J-L, Blot R-M. Profile of wounded French war fighters in Afghanistan: Experience of the French military medical service over the period 2001-2010. *Anesth Reanim.* 2017; 3(5): 403-12.
21. Précloux P, Wey P, Bérend M, Lamblin A, Petitjeans F, Martinez J. Opération «Pamir»: bilan et analyse de l'activité des postes médicaux de Role 1 à partir du Registre santé de l'avant pour l'année 2011. *Médecine et Armées.* 2014; 42(4): 299-308.
22. Schoenfeld AJ, Dunn JC, Bader JO, Belmont PJ. The nature and extent of war injuries sustained by combat specialty personnel killed and wounded in Afghanistan and Iraq, 2003-2011. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 75(2): 287-91.
23. Navarro Suay R, Rodrigo Arrastio C, Tamburri Barriain R, López Soberón E, Pantojo Trancoso C, Aceituno Jordán P. Despliegue y capacidades sanitarias en la región oeste de Afganistán (provincia de Badghis y Herat) de agosto a noviembre 2012. *Sanid Mil.* 2013; 69(1): 48-60.
24. Torres León J, Sánchez Carrillo M, Membrillo de Novales FJ, Navarro Téllez M. Análisis de las repatriaciones por causas médicas en el contingente español de la ISAF durante los años 2009-2012 y de los fallecimientos ocurridos en Afganistán desde el inicio de la misión hasta Diciembre de 2012. *Sanid Mil.* 2013; 69(3): 154-63.
25. Kotwal RS, Staudt AM, Mazuchowski EL, Gurney JM, Shackelford SA, Butler FK, et al. A US military Role 2 forward surgical team database study of combat mortality in Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018; 85(3): 603-12.
26. Penn-Barwell JG, Bishop JRB, Midwinter MJ. Refining the Trauma and Injury Severity Score (TRISS) to Measure the Performance of the UK Combat Casualty Care System. *Mil Med.* 2018; 183(9-10): e442-7.
27. Janak JC, Mazuchowski EL, Kotwal RS, Stockinger ZT, Howard JT, Butler FK, et al. Patterns of Anatomic Injury in Critically Injured Combat Casualties: A Network Analysis. *Sci Rep.* 2019; 9(13767): 1-10.
28. Schauer SG, Naylor JF, Oliver JJ, Maddry JK, April MD. An analysis of casualties presenting to military emergency departments in Iraq and Afghanistan. *Am J Emerg Med.* 2019; 37(1): 94-9.
29. Lindsey D. The idolatry of velocity, or lies, damn lies, and ballistics. *J Trauma.* 1980; 20(12): 1068-9.
30. Parreira JG, Rondini GZ, Below C, Tanaka GO, Pelluchi JN, Arantes-Perlingeiro J, et al. Relação entre o mecanismo de trauma e lesões diagnosticadas em vítimas de trauma fechado. *Rev Col Bras Cir.* 1 de julio de 2017; 44(4): 340-7.
31. Han Y, Yang J, Mizuno K, Matsui Y. Effects of Vehicle Impact Velocity, Vehicle Front-End Shapes on Pedestrian Injury Risk. *Traffic Inj Prev.* 2012; 13(5): 507-18.
32. Lerner EB, Shah MN, Cushman JT, Swor RA, Guse CE, Brasel K, et al. Does mechanism of injury predict trauma center need? *Prehospital Emerg Care.* 2011; 15(4): 518-25.
33. Stuke LE, Duchesne JC, Greiffenstein P, Mooney JL, Marr AB, Meade PC, et al. Not all mechanisms are created equal: A single-center experience with the national guidelines for field triage of injured patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 75(1): 140-5.
34. Sheffy N, Mintz Y, Rivkind AI, Shapira SC. Terror-Related Injuries: A Comparison of Gunshot Wounds Versus Secondary-Fragments-Induced Injuries from Explosives. *J Am Coll Surg.* 2006; 203(3): 297-303.
35. Rozenfeld M, Givon A, Rivkind A, Bala M, Peleg K, Israeli Trauma Group (ITG). New Trends in Terrorism-Related Injury Mechanisms: Is There a Difference in Injury Severity? *Ann Emerg Med.* 2019; 74(5): 697-705.
36. Kluger Y, Peleg K, Daniel-Aharonson L, Mayo A. The special injury pattern in terrorist bombings. *J Am Coll Surg.* 2004; 199(6): 875-9.
37. Kluger Y. Bomb explosions in acts of terrorism - Detonation, wound ballistics, triage and medical concerns. *Isr Med Assoc J.* 2003; 5(4): 235-40.
38. Peleg K, Aharonson-Daniel L, Stein M, Michaelson M, Kluger Y, Simon D, et al. Gunshot and Explosion Injuries: Characteristics, Outcomes, and Implications for Care of Terror-Related Injuries in Israel. *Ann Surg.* 2004; 239(3): 311-8.
39. Champion HR, Holcomb JB, Lawnick MM, Kelliher T, Spott MA, Galarneau MR, et al. Improved characterization of combat injury. *J Trauma.* 2010; 68(5): 1139-50.
40. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma.* 1997; 43(6): 922-6.
41. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma.* 2008; 64(2 Suppl): S21-7.
42. Eastridge BJ, Jenkins D, Flaherty S, Schiller H, Holcomb JB. Trauma system development in a theater of war: Experiences from operation Iraqi freedom and operation enduring freedom. *J Trauma.* 2006; 61(6): 1366-73.
43. Howard JT, Kotwal RS, Stern CA, Janak JC, Mazuchowski EL, Butler FK, et al. Use of Combat Casualty Care Data to Assess the US Military Trauma System during the Afghanistan and Iraq Conflicts, 2001-2017. *JAMA Surg.* 2019; 154(7): 600-8.
44. Hoencamp R, Vermetten E, Tan ECTH, Putter H, Leenen LPH, Hamming JF. Systematic review of the prevalence and characteristics of battle casualties from NATO coalition forces in Iraq and Afghanistan. *Injury.* 2014; 45(7): 1028-34.
45. NATO Standardization Office (NSO). AAP-6. NATO Glossary of terms and definitions. 2019.
46. Owens BD, Kragh JF, Macaitis J, Svoboda SJ, Wenke JC. Characterization of extremity wounds in operation Iraqi freedom and operation enduring freedom. *J Orthop Trauma.* 2007; 21(4): 254-7.
47. Uruc V, Ozden R, Duman IG, Dogramaci Y, Yengil E, Karapinar S, et al. Major Musculoskeletal Injuries and Applied Treatments in the Current Conflicts in Syria. *Acta Medica Mediterr.* 2014; 30(3): 637-44.
48. Ozdogan HK, Karateke F, Ozdogan M, Cetinalp S, Ozyazici S, Gezercan Y, et al. The syrian civil war: The experience of the surgical intensive care units. *Pakistan J Med Sci.* 2016; 32(3): 529-33.
49. Hussain N, Okeke IJB, Oyebanji AE, Akunne JI, Omoruyi OJ. Combat injuries sustained by troops on counter terrorism and counter-insurgency operations in North east Nigeria: Implications for intervention. *African J Emerg Med.* 2020; En prensa.
50. Buehner M, Eastridge B, Aden JK, DuBose J, Blackburne LH, Cestero R. Combat Casualties and Severe Shock: Risk Factors for Death at Role 3 Military Facilities. *Mil Med.* 2017; 182(9/10): e1922-8.
51. Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG, Wade CE, Li Y, Spinella PC, et al. Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J Trauma.* 2008; 64(6): 1459-63.
52. Schreiber MA, Perkins J, Kiraly L, Underwood S, Wade C, Holcomb JB. Early Predictors of Massive Transfusion in Combat Casualties. *J Am Coll Surg.* 2007; 205(4): 541-5.
53. Nelson TJ, Clark T, Stedje-Larsen ET, Lewis CT, Grueskin JM, Echols EL, et al. Close proximity blast injury patterns from improvised explosive devices in Iraq: A report of 18 cases. *J Trauma.* 2008; 65(1): 212-7.
54. Ramasamy A, Harrison SE, Clasper JC, Stewart MPM. Injuries from roadside improvised explosive devices. *J Trauma.* 2008; 65(4): 910-4.
55. McGuire R, Hepper A, Harrison K. From Northern Ireland to Afghanistan: Half a century of blast injuries. *J R Army Med Corps.* 2019; 165(1): 27-32.
56. Penn-Barwell JG, Sargeant ID, Penn-Barwell JG, Bennett PM, Fries CA, Kendrew JM, et al. Gun-shot injuries in UK military casualties - Features associated with wound severity. *Injury.* 2016; 47: 1067-71.
57. Lakstein D, Blumenfeld A. Israeli Army Casualties in the Second Palestinian Uprising. *Mil Med.* 2005; 170(5): 427-30.
58. Wordsworth M, Thomas R, Breeze J, Evriviades D, Baden J, Hettiaratchy S. The surgical management of facial trauma in British soldiers during combat operations in Afghanistan. *Injury.* 2017; 48(1): 70-4.
59. Mazuchowski EL, Kotwal RS, Janak JC, Howard JT, Harcke HT, Montgomery HR, et al. Mortality review of US Special Operations Command battle-injured fatalities. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020; 88(5): 686-95.
60. Jackson PC, Foster M, Fries A, Jeffery SLA. Military trauma care in Birmingham: Observational study of care requirements and resource utilisation. *Injury.* 2014; 45(1): 44-9.
61. Navarro Suay R, Tamburri Barriain R, Gutiérrez Ortega C, Hernández Abadía de Barará A, López Soberón E, Rodríguez Moro C. Analysis of evacuations from areas of operation to the Spanish Role 4 medical treatment facility (2008-2013). *Mil Med.* 2014; 179(1): 71-5.