

## Eficacia de la transfusión de plasma fresco congelado y glóbulos rojos en el choque hemorrágico traumático

### Efficacy of transfusion of fresh frozen plasma and red blood cells in traumatic hemorrhagic shock

Yuliel Varona-Rodríguez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6944-8645>

Liliam María Castillo-Manresa<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0484-4505>

Adonis Cintra-Dornes<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3368-0578>

<sup>1</sup>Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Instructor. Investigador Agregado. Hospital General Docente “Martín Chang Puga”, Nuevitas. Camagüey, Cuba.

<sup>2</sup>Estudiante de Medicina. Hospital General Docente “Martín Chang Puga”, Nuevitas. Camagüey, Cuba.

<sup>3</sup>Especialista de Primer Grado en Ginecología y Obstetricia. Profesor Asistente. Hospital General Docente “Martín Chang Puga”, Nuevitas. Camagüey, Cuba.



\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [yulielvr90@gmail.com](mailto:yulielvr90@gmail.com)

## RESUMEN

**Introducción:** los hemocomponentes se utilizan para reemplazar volumen sanguíneo. No obstante, algunos pacientes se benefician más del uso proporcional de plasma fresco congelado, glóbulos rojos, plaquetas, crioprecipitados y fármacos prohemostáticos.

**Objetivo:** evaluar la eficacia de la terapia transfusional con plasma fresco congelado y glóbulos rojos en proporción de 1:1, en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático.

**Métodos:** se realizó un estudio preexperimental sin grupo de control en el Hospital General Docente “Martín Chang Puga” del municipio Nuevitas, provincia de Camagüey, entre enero de 2019 y diciembre de 2022. Se trabajó con una población de 27 pacientes sometidos a operaciones de urgencia por choque hipovolémico hemorrágico traumático. Se evaluaron las variables: edad, sexo, clasificación

del choque según la *Advanced Trauma Life Support*, cantidad de cristaloides administrada, y localización topográfica del trauma. Antes y después de la terapia transfusional se midieron las variables de resultados: índice normalizado internacional, déficit de base, y lactato.

**Resultados:** predominaron los pacientes de sexo masculino; la edad más representativa se encontró en el grupo de 40 a 49 años (33,30%). Preponderaron los casos de hemorragia moderada (14, de 27). El índice normalizado internacional, el déficit de base, y el lactato, disminuyeron significativamente después de la hemoterapia.

**Conclusiones:** la administración proporcional (1:1) de plasma fresco congelado y glóbulos rojos resultó eficaz en la reanimación de pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático; sus valores analíticos se normalizaron. Se evidenció la utilidad de esta terapia para mejorar el índice normalizado internacional, el déficit de base, y el lactato sérico.

**Palabras clave:** CHOQUE HEMORRÁGICO/terapia; TRANSFUSIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS; HERIDAS Y LESIONES/cirugía; TRAUMATISMOS ABDOMINALES/cirugía; EQUIPO HOSPITALARIO DE RESPUESTA RÁPIDA; SERVICIO DE HEMOTERAPIA; PLASMA.

## ABSTRACT

**Introduction:** blood components are used to replace blood volume. However, some patients benefit more from the proportional use of fresh frozen plasma, red blood cells, platelets, cryoprecipitates, and prohemostatic drugs.

**Objective:** to evaluate the effectiveness of transfusion therapy with fresh frozen plasma and red blood cells in a 1:1 ratio in patients with traumatic hemorrhagic hypovolemic shock.

**Methods:** a pre-experimental study without a control group was carried out at the “Martín Chang Puga” General Teaching Hospital in Nuevitas, Camagüey province, between January 2019 and December 2022. It worked with a population of 27 patients undergoing emergency operations for traumatic hemorrhagic hypovolemic shock. The variables were evaluated: age, sex, shock classification according to the *Advanced Trauma Life Support*, amount of crystalloids administered, and topographic location of the trauma. Before and after transfusion therapy, the outcome variables were measured: international normalized ratio, base deficit, and lactate.

**Results:** male patients predominated; the most representative age was found in the group of 40 to 49 years (33.30%). Cases of moderate hemorrhage predominated (14, of 27). International normalized

ratio, base deficit, and lactate decreased significantly after hemotherapy.

**Conclusions:** proportional administration (1:1) of fresh frozen plasma and red blood cells was effective in the resuscitation of patients with traumatic hemorrhagic hypovolemic shock; their analytical values were normalized. The usefulness of this therapy to improve the international normalized index, base deficit, and serum lactate was evident.

**Keywords:** SHOCK, HEMORRHAGIC/therapy; BLOOD COMPONENT TRANSFUSION; WOUNDS AND INJURIES/surgery; ABDOMINAL INJURIES/surgery; HOSPITAL RAPID RESPONSE TEAM; HEMOTHERAPY SERVICE; PLASMA.

**Recibido:** 19/06/2023

**Aprobado:** 09/01/2024

**Publicado:** 29/03/2024

## INTRODUCCIÓN

En el mundo, las lesiones traumáticas son –por su magnitud– un problema de salud importante, con cerca de 5,8 millones de fallecidos anuales, y su aumento previsto para los próximos años. Entre los principales mecanismos de lesión se describen los accidentes de tránsito, los suicidios y homicidios.<sup>(1,2)</sup>

En Europa, los accidentes de tránsito constituyen la principal causa de lesión traumática; en América Latina, la violencia.<sup>(3)</sup> En Cuba, los traumas graves repercuten de manera negativa en el sistema de salud.<sup>(4)</sup>

En la provincia de Camagüey, en el año 2021 ocurrieron 690 defunciones por accidentes automovilísticos, y la tasa de mortalidad fue de 8,0/100 000 habitantes.<sup>(5)</sup> La causa más frecuente de muerte es la hemorragia, prevenible en el trauma; a ella se deben entre 35 % y 40 % de las muertes en las primeras 24 horas.<sup>(6,7)</sup>

La reanimación con fluidos se utilizó por vez primera en 1832,<sup>(8)</sup> durante la epidemia del cólera. En sus inicios, se emplearon soluciones salinas bicarbonatadas para aquellos pacientes con choque hipovolémico grave. Sin embargo, la administración de líquidos en grandes cantidades puede dañar el

endotelio, por modificación o desprendimiento de su capa superficial. Ello, debido a que se genera más hemodilución, empeora la coagulopatía secundaria al trauma, y se agrava la tríada letal (hipotermia, acidosis y coagulopatía al mismo tiempo), con el consiguiente aumento de la mortalidad.<sup>(1,9,10)</sup>

Los hemocomponentes y cristaloides se utilizan en la reanimación para reemplazar volumen sanguíneo y garantizar la perfusión hística. No obstante, algunos pacientes se benefician más del uso proporcional de plasma fresco congelado, glóbulos rojos, plaquetas, crioprecipitados y fármacos prohemostáticos.<sup>(11,12)</sup>

Hasta la fecha se han implementado varios protocolos transfusionales durante la asistencia prehospitalaria o durante el ingreso. Todos basados en una relación 1:1 de glóbulos rojos y plasma, seguida de plaquetas y crioprecipitados. Aunque existen discrepancias en cuanto a las relaciones óptimas de los componentes sanguíneos a utilizar,<sup>(11)</sup> se ha demostrado que el aumento de las proporciones en las transfusiones de plasma a glóbulos rojos, puede prevenir el desarrollo de coagulopatía inducida por traumatismos.<sup>(12,13)</sup>

La reanimación hemostática del paciente con choque hemorrágico de origen traumático, es compleja en aquellas instituciones cuyos bancos de sangre sólo cuentan con plasma fresco congelado y glóbulos rojos. Su uso está limitado en el ámbito prehospitalario y durante la admisión en el servicio de urgencias. Por lo cual, el objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia de la terapia transfusional con plasma fresco congelado y glóbulos rojos en proporción de 1:1, en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio preexperimental de tipo antes y después, sin grupo de control en el Hospital General Docente “Martín Chang Puga” del municipio Nuevitas, provincia de Camagüey, entre enero de 2019 y diciembre de 2022. Se trabajó con una población de 27 pacientes mayores de 18 años, sometidos a operaciones de urgencia por choque hipovolémico hemorrágico traumático clases II, III o IV según la clasificación propuesta por la *Advanced Trauma Life Support* (ATLS). Se excluyeron aquellos con antecedentes de alguna enfermedad hematológica, las embarazadas y los de edades pediátricas.

Para la recolección de datos primarios, se revisaron las historias clínicas de los pacientes y se resumieron en un formulario diseñado por los autores. Se evaluaron las variables: edad, sexo, clasificación del choque según la ATLS, cantidad de cristaloides administrada antes de la operación, y localización topográfica del trauma. Antes y después de la terapia transfusional se midieron las variables de resultados: índice normalizado internacional (INR, por sus siglas en inglés), déficit de base, y lactato.

La información se procesó y analizó en una base de datos creada al efecto en el paquete estadístico SPSS versión 25.0 para *Windows*, con los indicadores descriptivos (frecuencias absolutas, relativas, y porcentajes).

Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si las variables cuantitativas seguían una distribución normal y descartar la presencia de valores aberrantes en la muestra. Las variables emparejadas (antes y después) que se distribuyeron con normalidad, se sometieron a la prueba T de *student* para muestras relacionadas. Se establecieron los valores de significación asintótica bilateral (si  $p \leq 0,05$ ). Todo el procesamiento estadístico tuvo una confiabilidad de 95%.

Se solicitó la aprobación por parte del Comité de Ética Médica y de Investigación del Hospital General Docente “Martín Chang Puga”. Toda la información se utilizó únicamente con fines científicos, y se tuvieron en cuenta los principios éticos dictados en la *Declaración de Helsinki*.<sup>(14)</sup>

## RESULTADOS

Predominaron los pacientes de sexo masculino; la edad más representativa se encontró en el grupo de 40 a 49 años (33,30%), al cual siguió el 30 a 39. Sólo un paciente se encontró en el rango de 60 años o más. La edad mínima fue 29, y la máxima 69 (tabla 1).

**Tabla 1** - Distribución de los pacientes según grupos de edades y sexo

Grupos de edades	Sexo		Total No. (%)
	Femenino	Masculino	
	No. (%)	No. (%)	
De 20 a 29 años	3 (42,80)	3 (15,00)	6 (22,30)
De 30 a 39 años	0 (0,00)	7 (35,00)	7 (25,90)
De 40 a 49 años	2 (28,60)	7 (35,00)	9 (33,30)

De 50 a 59 años	2 (28,60)	2 (10,00)	4 (14,80)
De 60 a 69 años	0 (0,00)	1 (5,00)	1 (3,70)
<b>Total</b>	<b>7 (100,00)</b>	<b>20 (100,00)</b>	<b>27 (100,00)</b>

Fuente: historia clínica

Según la región del trauma y la clasificación de la ATLS, la mayoría de los pacientes se clasificó en la clase III (hemorragia moderada). Además, predominaron los traumatismos abdominales (tabla 2).

**Tabla 2** - Distribución de los pacientes según la localización topográfica del trauma y la clasificación del choque según la *Advanced Trauma Life Support*

Región del trauma	Clasificación del choque según la <i>Advanced Trauma Life Support</i>			Total No. (%)
	II	III	IV	
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
Trauma torácico	0 (0,00)	3 (21,40)	1 (16,70)	4 (14,80)
Trauma abdominal	5 (71,40)	4 (28,60)	3 (50,00)	12 (44,50)
Trauma toracoabdominal	0 (0,00)	4 (28,60)	2 (33,30)	6 (22,20)
Trauma abdominal y del sistema osteomioarticular	0 (0,00)	2 (14,30)	0 (0,00)	2 (7,40)
Otros	2 (28,60)	1 (7,10)	0 (0,00)	3 (11,10)
<b>Total</b>	<b>7 (100,00)</b>	<b>14 (100,00)</b>	<b>6 (100,00)</b>	<b>27 (100,00)</b>

Fuente: historia clínica

A 12 pacientes se les administraron 2 000 ml de cristaloides intravasculares antes de entrar al salón de operaciones. La media de líquidos administrada fue  $2,148 \pm 948$  ml; el mínimo, 1 000 ml; y el máximo, 4000 ml (tabla 3).

**Tabla 3** - Distribución de los pacientes según los volúmenes de cristaloides administrados antes de entrar al salón de operaciones

Fluidoterapia (ml) administrada antes de entrar al salón de operaciones	No. (%)
1000	7 (26,00)
2000	12 (44,40)
3000	5 (18,50)
4000	3 (11,10)
<b>Total</b>	<b>27 (100,00)</b>

Los porcentajes se calcularon de acuerdo al total de las columnas.

Fuente: modelo de recolección de datos.

Antes y después de la terapia transfusional se comprobó la distribución de los valores analíticos. Para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, por la cual se determinó que las diferencias de los valores del INR, el déficit de base, y el lactato seguían distribuciones normales ( $p > 0,05$ ). De ahí que se considerara la prueba estadísticamente significativa (tabla 4).

**Tabla 4** - Pruebas de la normalidad del índice normalizado internacional, el déficit de base, y el lactato, determinados antes y después de la hemoterapia racional

Variables	Prueba de Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p
Diferencia del índice normalizado internacional	0,936	27	0,099
Diferencia del déficit de base	0,948	27	0,195
Diferencia del lactato	0,971	27	0,617

gl: grados de libertad.

Se observó que el INR, el déficit de base, y el lactato, disminuyeron significativamente después de la hemoterapia con plasma fresco congelado y glóbulos rojos en la proporción de 1:1. Los resultados de la prueba T de *student* se consideraron significativos ( $p < 0,05$ ) (tabla 5).

**Tabla 5** - Exámenes antes y después de la transfusión de plasma fresco congelado y glóbulos rojos en proporción de 1:1

Variables	Media	Desviación estándar	gl	p
Diferencia del índice normalizado internacional	0,44	0,25	26	0,000
Diferencia del déficit de base	-3,59	1,07	26	0,000
Diferencia del lactato	1,19	1,57	26	0,000

Prueba T de *student* para muestras emparejadas

## DISCUSIÓN

Los traumas fueron más frecuentes en pacientes de edades entre 40 y 49 años, mayoritariamente de sexo masculino; estos datos guardan correspondencia con reportes de otros autores.<sup>(2,15)</sup> Ello pudiera

deberse a que los hombres jóvenes tienen más probabilidades de sufrir lesiones traumáticas, por encontrarse en edades más activas laboral y socialmente.<sup>(16)</sup>

La mayoría de los pacientes fue clasificada como clase III según la ATLS; y aunque la localización del trauma es variable,<sup>(2,16)</sup> en este estudio la más frecuente fue la zona abdominal. En los traumatismos abdominales las pérdidas hemáticas son importantes; existe una relación directamente proporcional entre el choque hemorrágico de grado mayor, y el número de órganos intraabdominales lesionados. También, la mortalidad aumenta significativamente entre los pacientes con hemorragias de grados avanzados.<sup>(17)</sup>

La fluidoterapia es esencial en el tratamiento del paciente con choque hemorrágico, para mantener sus constantes vitales y la perfusión hística. Según Maegele y cols.,<sup>(18)</sup> los afectados por traumas tienen riesgos mayores de sufrir coagulopatía si se les transfunden más de 2 000 ml de líquido durante la reanimación.

Del Valle y Contador,<sup>(19)</sup> recomiendan que en la atención prehospitalaria de estos pacientes, se usen volúmenes bajos de cristaloides. Los objetivos son prevenir la aparición de coagulopatía, y mantener una hipotensión permisiva (presión arterial sistólica menor que 90 mm Hg). Se exceptúan de esta recomendación los casos de trauma craneoencefálico.

El uso de hemocomponentes en pacientes con traumas y choque hipovolémico hemorrágico se ha extrapolado al ámbito prehospitalario. Ello ha redundado en la mejoría de las variables hemodinámicas y el equilibrio ácido base, además de reducido el número de transfusiones al ingreso hospitalario.

Los cristaloides son ideales para el tratamiento extrahospitalario del choque hemorrágico, aunque su disponibilidad es limitada. No obstante, su uso depende de factores como el tiempo de llegada al hospital, el mecanismo de producción del trauma, y la existencia de trauma craneoencefálico.<sup>(3,20)</sup>

En el presente estudio, la terapia transfusional con plasma fresco congelado y glóbulos rojos se realizó de forma equilibrada en el salón de operaciones. Debido, precisamente, a que el uso de hemocomponentes está limitado en el medio prehospitalario y en la admisión al servicio de urgencias.

En un estudio de cohorte retrospectivo, se evaluó la asociación entre las proporciones de plasma y glóbulos rojos en pacientes geriátricos y no geriátricos gravemente lesionados. Para ello utilizaron una base de datos nacional de traumas. Con la transfusión proporcional de plasma fresco congelado y glóbulos rojos más próxima a una relación 1:1, se redujo la mortalidad por sangrado.<sup>(12)</sup>

No obstante, otros estudios<sup>(1,6,13)</sup> demuestran que la reanimación precoz con plasma fresco, glóbulos

rojos, concentrado de plaquetas y crioprecipitados en una relación 1:1:1:1, mejora el pronóstico, aumenta la sobrevivencia, y disminuye los riesgos de coagulopatía inducida por el trauma. Lo cual no sucede en aquellos pacientes transfundidos con altas tasas de glóbulos rojos o plasma.

En esta investigación, previamente a la transfusión con hemocomponentes los parámetros analíticos se encontraron elevados; con posterioridad, se observó su reducción significativa hacia la normalidad. Las diferencias calculadas (antes y después) del INR, el déficit de base, y el lactato, presentaron distribuciones gaussianas. Ello significa que la mayoría de los valores se encontraron cerca de la mediana, mientras que los extremos fueron menos frecuentes.

Para otros autores,<sup>(16,21,22)</sup> los valores elevados del déficit de base y el lactato se asocian a lesiones graves, y al aumento del número de complicaciones posteriores al trauma. Por lo tanto, constituyen un factor independiente de mortalidad. La reducción de estos valores tras la reanimación, en cambio, se asoció a un aumento de la supervivencia de los pacientes estudiados.

Aunque el INR, el déficit de base y el lactato son estándares en el diagnóstico y seguimiento de las alteraciones de la coagulación y el estado ácido base del paciente con choque hemorrágico, se considera una limitación de esta investigación no haber realizado otros exámenes, como la tromboelastometría rotacional (más sensible en el diagnóstico precoz de la coagulopatía aguda, y guía de la terapia transfusional a la cabecera del paciente).

## CONCLUSIONES

La administración proporcional (1:1) de plasma fresco congelado y glóbulos rojos resultó eficaz en la reanimación de pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático; sus valores analíticos se normalizaron. Se evidenció la utilidad de esta terapia para mejorar el índice normalizado internacional, el déficit de base, y el lactato sérico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yáñez JP, Calva M, Zepeda S, Garrido R, Fragoso-Avilés F. Resucitación hemostática en el paciente con choque hipovolémico hemorrágico. Reporte de un caso. Rev. chil. anest [Internet]. 2019 [citado 1



Jun 2023];48(3):262-9. Disponible en:

<https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv48n03.11.pdf>

2. Valdés-Rodríguez MF, Conde-Fernández BD, Rodríguez-Concepción JP, Betancourt-Cervantes JR, Velázquez-Chinea EM, Valdés-Rodríguez AM. Características de los pacientes con choque hemorrágico traumático. Rev. cuban. med. mil. [Internet]. Mar 2023 [citado 1 Jun 2023];52(1):e02302475. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v52n1/1561-3046-mil-52-01-e2475.pdf>

3. Romero OM, Pociello-Llohan L. Uso de hemoderivados en la atención prehospitalaria en pacientes politraumáticos en shock hipovolémico. Npunto [Internet]. Ene 2022 [citado 1 Jun 2023];5(46):131-40. Disponible en: <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/61f11cb9a3e7eart7.pdf>

4. Caballero-López A, Domínguez-Perera MA, Pardo-Núñez AB, Abdo-Cuza AA, Ruiz-Hernández JR, Rodríguez-Monteaquedo JL, et al. Terapia intensiva. Urgencias traumáticas. T.10 [Internet]. 3ra ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2020 [citado 1 Jun 2023]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/terapia\\_intensiva10\\_urgencias\\_traumaticas\\_terceraedicion/terapia\\_intensiva\\_tomo10.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/terapia_intensiva10_urgencias_traumaticas_terceraedicion/terapia_intensiva_tomo10.pdf)

5. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Anuario Estadístico de Salud 2021 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2022 [citado 1 Jun 2023]. Disponible en: [https://files.sld.cu/bvscuba/files/2023/10/Anuario-Estad%c3%adstico-de-Salud-2021.-Ed-2022\\_3.pdf](https://files.sld.cu/bvscuba/files/2023/10/Anuario-Estad%c3%adstico-de-Salud-2021.-Ed-2022_3.pdf)

6. Jiménez-Vargas MF, Villalobos-Romero B, Quirós-Chaves K. Transfusión sanguínea masiva en shock hemorrágico. Rev. méd. sinerg [Internet]. 2022 [citado 1 Jun 2023];7(5):e795. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/795>

7. Valdés-Rodríguez MF, Rodríguez-Corvea L, Condes-Fernández BD, Orellana-Meneses GA. Predictores de mortalidad precoz en pacientes con trauma complejo hemorrágico. Gac Méd Espirit [Internet]. Ago 2022 [citado 1 Jun 2023];24(2):2428. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v24n2/1608-8921-gme-24-02-2428.pdf>

8. Nieto-Pérez OR, Sánchez-Díaz JS, Solórzano-Guerra A, Márquez-Rosales E, García-Parra OF, Zamarrón-López EI, et al. Fluidoterapia intravenosa guiada por metas. Med. interna Méx [Internet]. Abr 2019 [citado 1 Jun 2023];35(2):235-50. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v35n2/0186-4866-mim-35-02-235.pdf>





- 9 Jiang S, Wu M, Lu X, Zhong Y, Kang X, Song Y, et al. Is restrictive fluid resuscitation beneficial not only for hemorrhagic shock but also for septic shock? A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2021 [citado 1 Jun 2023];100(12):e25143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9282070/pdf/medi-100-e25143.pdf>
10. Smart L, Hughes D. The effects of resuscitative fluid therapy on the endothelial surface layer. *Front Vet Sci* [Internet]. May 2021 [citado 1 Jun 2023];8:661660. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8137965/pdf/fvets-08-661660.pdf>
11. Martínez-Sánchez LM, Hernández-Martínez A, Roldan-Tabares MD, Herrera-Almanza L, Villegas-Alzate JD, Álvarez-Hernández LF. Hemocomponentes en urgencias: tratamiento vital para los pacientes politraumatizados. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. Sep 2019 [citado 1 Jun 2023];35(3):e955. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v35n3/1561-2996-hih-35-03-e955.pdf>
12. Kojima M, Endo A, Shiraishi A, Shoko T, Otomo Y, Coimbra R. Association between the plasma-to-red blood cell ratio and survival in geriatric and non-geriatric trauma patients undergoing massive transfusion: a retrospective cohort study. *J Intensive Care* [Internet]. 2022 [citado 1 Jun 2023];10(1):2. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8753889/pdf/40560\\_2022\\_Article\\_595.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8753889/pdf/40560_2022_Article_595.pdf)
13. Cruz-Cruz BL, Pérez-Chávez F, Cázares-Tamez R, Mercado-Del Ángel F. Coagulopatía y manejo de hemocomponentes en pacientes con transfusión masiva en un hospital universitario. *Rev Mex Med Tran* [Internet]. Dic 2018 [citado 31 May 2023];11(1):5-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2018/mt181a.pdf>
14. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Helsinki: 18ª Asamblea Mundial; 1964 [citado 12 Abr 2020]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)
15. Ramos JP, Ottolino PR, Muñoz CA, Ruíz JE, Arenas CE, Salazar FP, et al. Primer registro de trauma en Chile. Análisis de 2 años en un hospital público. *Rev. cir.* [Internet]. Feb 2021 [citado 12 Jun 2023];73(1):59-65. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/revistacirugia/v73n1/2452-4549-revistacirugia-73-01-0059.pdf>
16. Labrada-Despaigne A, Bárcenas-Castro MC, Rodríguez-Acosta G. Déficit de base, lactato e índice de shock como predictores de mortalidad en lesionados múltiples. *Rev Cubana Cir* [Internet]. Mar 2022



[citado 12 Jun 2023];61(1):e1277. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v61n1/1561-2945-cir-61-01-e1277.pdf>

17. Yépez-Rodríguez LB, Armijos-Dutan AA, Moreno-Villa MC. Factores de riesgo asociados a mortalidad en adultos que hayan sufrido trauma de abdomen cerrado y que hayan sido tratados quirúrgicamente. EJOM [Internet]. 2020 [citado 12 Jun 2023];3(1):1-11. Disponible en: <https://www.revistafecim.org/index.php/tejom/article/download/51/44>

18. Maegele M, Lefering R, Yucel N, Tjardes T, Rixen D, Paffrath T, et al. Early coagulopathy in multiple injury: An analysis from the German Trauma Registry on 8724 patients. Injury [Internet]. Mar 2007 [citado 12 Jun 2023];38(3):298-304. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020138306006139>

19. Del Valle AM, Contador C. Manejo del trauma pre-hospitalario. Qué hacer. Rev. cir. [Internet]. Jun 2023 [citado 12 Jun 2023];75(3):208-13. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/revistacirugia/v75n3/2452-4549-revistacirugia-75-03-0208.pdf>

20. Estrada-Berrio Y, Barco-Sánchez A, Ballén-Ramírez S, Salazar-Bartolo JL, Ocampo-Rincón JJ. Hipotensión permisiva en trauma. Revista médica Risaralda [Internet]. Jun 2021 [citado 12 Jun 2023];27(1):64-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v27n1/0122-0667-rmri-27-01-64.pdf>

21. Morales C, Ascuntar J, Londoño JM, Niño CD, León JP, Bernal E, et al. La depuración de lactato: marcador pronóstico de mortalidad en pacientes traumatizados. Rev. colomb. anestesiol. [Internet]. Mar 2019 [citado 12 Jun 2023];47(1):41-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v47n1/es\\_0120-3347-rca-47-01-41.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v47n1/es_0120-3347-rca-47-01-41.pdf)

22. Martínez-González V, Mendoza-Rodríguez M, López-González A, Cortés Munguía JA, Mendoza-Portillo E. Depuración de lactato como marcador de mortalidad en paciente con trauma. Med. crít. (Col. Mex. Med. Crit.) [Internet]. Ago 2019 [citado 12 Jun 2023];33(4):170-5. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mccmmc/v33n4/2448-8909-mccmmc-33-04-170.pdf>

### Conflictos de Intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

---

### Contribución de los autores

Yuliel Varona-Rodríguez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, redacción, revisión y edición.

Liliam María Castillo-Manresa: curación de datos, recursos, y redacción del borrador original.

Adonis Cintra-Dornes: curación de datos, recursos, y redacción del borrador original.

### Financiación

Hospital General Docente “Martín Chang Puga”, Nuevitas. Camagüey, Cuba.