

## Valoración y reanimación del trauma grave: triggers de transfusión masiva

### *Assessment and resuscitation of major trauma: massive transfusion triggers*

**Autoras:** Cristina Estebaranz Santamaría (1), Ana María Palmar Santos (2), Azucena Pedraz Marcos (2).

**Dirección de contacto:** criss\_sg8@hotmail.com

**Fecha recepción:** 26/07/2016

**Aceptado para su publicación:** 31/10/2016

**Fecha de la versión definitiva:** 10/01/2017

#### Resumen

**Introducción/Antecedentes.** La estrategia de reanimación de "Transfusión Masiva" (MT) en el trauma grave se inicia en función de parámetros clínicos, analíticos y anatómicos; los cuales varían dependiendo de las escalas empleadas durante la asistencia sanitaria. **Objetivos.** Identificar los factores y variables predictivas del trauma grave que requiere transfusión masiva en la emergencia extrahospitalaria y la urgencia hospitalaria; y evaluar las escalas de gravedad y de requerimientos transfusionales con la población elegida. **Diseño.** Estudio cuantitativo observacional correlacional en dos hospitales terciarios. **Población.** Pacientes adultos clasificados por la Emergencia Extrahospitalaria "SAMUR-PC" como "Código 15" trasladados a la Urgencia "Hospitalaria del Hospital Universitario La Paz" y al "Hospital General Universitario Gregorio Marañón". **Variables.** Análisis de variables secundarias (generales, clínicas, analíticas, anatómicas y estrategias) según la presencia o la ausencia de MT en los sujetos seleccionados. **Análisis estadísticos.** Se analizarán los datos mediante estadística descriptiva y de relación entre variables en función de su naturaleza cuantitativa o cualitativa.

#### Palabras clave

Transfusión Masiva; Coagulopatía; Heridas y Lesiones; Reanimación; Servicio de Urgencias y Emergencias.

#### Abstract

**Background.** "Massive Transfusion" (MT) strategy in trauma is initiated due to clinical, laboratory and anatomic criteria, depending on which is the scale used during medical assistance. **Aim.** To identify predictive variables and factors for massive transfusion requirement in major trauma patients at Pre-hospital and In-hospital Emergency Care; and evaluate scores associated with the population selected. **Design.** A quantitative correlational study with data from two tertiary hospitals. **Sample.** Adult patients classified by Prehospital Emergency Care "SAMUR-Protección Civil" as "Code 15" transferred to In-hospital Emergency Care "Hospital Universitario La Paz" and "Hospital General Universitario Gregorio Marañón". **Variables.** Analysis of secondary variables (generals, clinics, laboratory, anatomical and strategies) depending on the presence or absence of MT in the sample selected. **Statistical analysis.** Data will be analysed using descriptive statistics and association between variables depending on its qualitative or quantitative characteristics.

#### Key words

Massive Transfusion; Blood Coagulation Disorders; Wounds and Injuries; Resuscitation; Emergency Service, Medical.

#### Categoría profesional y lugar de trabajo

(1) Enfermera en el Hospital Universitario La Paz (Madrid, España). Maestría en Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos en Enfermería. Doctorando Programa de Medicina y Cirugía en la Universidad Autónoma de Madrid; (2) Profesor Contratado Doctor, Sección Departamental de Enfermería. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid (Madrid, España).

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones traumáticas se han instaurado como un problema de salud pública durante las últimas décadas sus repercusiones sobre la mortalidad, estableciéndose como la octava causa, y su repercusión sobre los años de vida perdidos sobre todo en la población joven (1).

En este contexto, la hemorragia se presenta como una de las principales causas de fallecimiento durante las primeras 24 horas (2), dentro del segundo pico de mortalidad, y es una de las causas potencialmente reversibles. Dicha alteración trae consigo la llamada "triada letal" (acidosis, hipotermia y coagulopatía) y otras alteraciones que contribuyen a su peor pronóstico (3,4), por lo que comprender e identificar el proceso fisiopatológico que se desarrolla en los traumatismos posee gran relevancia para su supervivencia (2).

Para la prevención y resolución de todo este proceso se emplea la denominada "reanimación de control de daños" o *Damage Control Resuscitation* (DCR), que representa la evolución de la inicialmente conocida como "cirugía de control de daños" o *Damage Control Surgery* (DCS), abarcando actualmente, además, la atención al paciente en la emergencia extrahospitalaria y en la urgencia hospitalaria (5,6). Entre sus principales estrategias se encuentran las siguientes: medidas de compresión-hemostasia, recalentamiento corporal, hipotensión arterial permisiva, administración de fluidoterapia, drogas vasoactivas, administración de agentes hemostáticos y hemoderivados. Dentro de esta última intervención, conocida también como reanimación hemostática, se encuentra la *Massive Transfusion* (MT) o "transfusión masiva", que se define como la administración de cuatro o más hemoderivados (hematíes, plasma o plaquetas) durante la primera hora (7) cinco o más unidades en un periodo de cuatro horas (8-10). Si atendemos a la definición tradicional, nos referimos entonces al empleo de diez concentrados durante las primeras 24 horas desde el suceso traumático (3,11).

Por tanto, para predecir la necesidad de la estrategia de MT, se deberá atender directamente a las alteraciones de los componentes de la mencionada triada letal, los cuales a su vez, van a ser algunos

de los parámetros considerados como "predictores" de la transfusión masiva, denominados "triggers" o "trigger" en su forma singular (12). Sin embargo dicha predicción no es sencilla, y a lo largo de los últimos años, se han creado escalas que se encuentran en continuo proceso de validación y que combinan diferentes tipos de variables para aumentar su especificidad y conseguir un alto valor predictivo. Sin embargo, a pesar de los sucesivos estudios sobre dichos parámetros predictivos, aún no se ha conseguido establecer un consenso de los "triggers" para la MT (6), donde las variables más investigadas -las clínicas, las fisiológicas y las anatómicas- se presentan ordenadas cronológicamente según creación y desarrolladas en el Anexo I (13-31).

La importancia de esta estrategia radica en el hecho de que solo las transfusiones, aunque se lleve a cabo la reposición con fluidos, pueden mejorar la oxigenación final de los tejidos. De ahí surge la necesidad del traslado precoz al hospital, o de disponer de este recurso en el medio extrahospitalario, pues se ha demostrado un aumento de la supervivencia, una disminución de la estancia media del hospital y una menor necesidad de requerimientos transfusionales posteriores (11,32,33).

Ateniéndonos a la Comunidad de Madrid en particular, a nivel civil, no se dispone de este recurso en la extrahospitalaria, por lo que la minimización del tiempo de traslado es un objetivo fundamental en estos pacientes que necesitan hemoderivados, pues se podría incrementar la supervivencia. Con el fin de agilizar este proceso y optimizar la continuidad asistencial, el SAMUR Protección Civil (SAMUR-PC) desarrolló el Código 15 o de politraumatizado grave, donde se realiza un preaviso a los hospitales establecidos como centros de trauma de referencia: La Paz (HULP), Gregorio Marañón (HGUGM), 12 Octubre, Clínico San Carlos y Niño Jesús. Para incluirles en dicho código, deben presentar alguno de los criterios que figuran en el Anexo II, donde se toman como referencia parámetros de escalas previamente validadas (34).

Con todo, los profesionales de Enfermería son esenciales en todo el proceso de atención, desde la Emergencia extrahospitalaria hasta el propio hospital, pues deberán ser capaces de priorizar sus intervenciones y establecer una coordinación eficaz y eficiente con el resto de profesionales sanitarios.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Estadísticas Sanitarias Mundiales. Ginebra, Suiza: OMS; 2014.
2. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Critical Care*. 2013; 17(2):1-45.
3. Spinella P, Holcomb JB. Resuscitation and transfusion principles for traumatic hemorrhagic shock. *Blood Rev*. 2009; 23(6):231-40.
4. Mitra B, Rainer TH, Cameron RA. Predicting massive blood transfusion using clinical scores post-trauma. *Vox Sang*. 2012; 102(4):324-30.
5. Le Noël A, Mérat S, Ausset S, De Rudnicki S, Mion G. Le concept de damage control resuscitation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2011; 30(9):665-78.
6. Pohlman TH, Walsh M, Aversa J, Hutchison EM, Olsen KP, Reed RL. Damage control resuscitation. *Blood Reviews*. 2015; 29(4):251-62.
7. Phaml HP, Shazl BH. Update in massive transfusion. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(6):1379-85.
8. Mitra B, Cameron PA, Gruen RL, Mori A, Fitzgerald M, Street A. The definition of massive transfusion in trauma: a critical variable in examining evidence for resuscitation. *Eur J Emerg Med*. 2011; 18(3):137-42.
9. Zatta AJ, McQuilten ZK, Mitra B, Roxby DJ, Sinha R, Whitehead S, et al. Elucidating the clinical characteristics of patients captured using different definitions of massive transfusion. *Vox Sang*. 2014; 107(1):60-70.
10. Olausson A, Peterson EL, Mitra B, O'Reilly G, Jennings PA, Fitzgerald M. Massive transfusion prediction with inclusion of the pre-hospital Shock Index. *Injury, Int J Care Injured*. 2015; 46(5):822-26.
11. Khan S, Allard S, Weaver A, Barber C, Davenport R, Brohi K. A major haemorrhage protocol improves the delivery of blood component therapy and reduces waste in trauma massive transfusion. *Injury, Int. J. Care Injured*. 2013; 4(5):587-92.
12. American College of Surgeons - Trauma Quality Improvement Program [Internet] Massive Transfusion in Trauma Guidelines, 2014. [acceso el 20 de enero de 2016]. Disponible en: <https://www.facs.org/>
13. Koehler JJ, Baer LJ, Malafa S, Meindersma MS, Navitskas NR, Huizenga JE. Prehospital Index: A scoring system for field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med*. 1986; 15(2):178-82.
14. Koehler JJ, Malafa SA, Hillesland J, Baer LJ, Rogers RN, Navitskas NR, et al. A multicentre valuation of the PreHospital Index. *Ann Emerg Med*. 1987; 16(4):380-85.
15. Jones J, Newman C, Krohmer J, Mattice C. Accuracy of the Prehospital Index in identifying major hemorrhage in trauma victims. *Prehosp Disaster Med*. 1983; 8(3):237-40.
16. Lavoie A, Emond M, Moore L, Camden S, Liberman M. Evaluation of the Prehospital Index, presence of high-velocity impact and judgement of emergency medical technicians as criteria for trauma triage. *CJEM*. 2010; 12(2):111-18.
17. Ruchholtz S, Pehle B, Lewran U, Lefering R, Muller N, Oberbeck R, et al. The emergency room transfusion score (ETS): prediction of blood transfusion requirement in initial resuscitation after severe trauma. *Transf Med*. 2006; 16(1):49-56.
18. Kuhne CA, Zettl RP, Fischbacher M, Lefering R, Ruchholtz S. Emergency Transfusion Score (ETS): a useful instrument for prediction of blood transfusion requirement in severely injured patients. *World J Surg*. 2008; 32(6):1183-88.
19. Yücel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, et al. Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. *J Trauma*. 2006; 60(6):1228-36.
20. Maegele M, Lefering R, Wafaisade A, Theodorou

- P, Wutzler S, Fischer P, et al. Revalidation and update of the TASH-Score: a scoring system to predict the probability for massive transfusion as a surrogate for life-threatening haemorrhage after severe injury. *Vox Sang*. 2011; 100(2):231-38.
21. Schreiber M, 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):541-45.
  22. McLaughlin DF, Niles SE, Salinas J, Perkins JG, Cox ED., Wade CE, et al. A Predictive Model for Massive Transfusion in Combat Casualty Patients. *J Trauma*. 2008; 64(2):57-63.
  23. Nunez TC, Voskresensky IV, Dossett LA, Shinall R, Dutton WD, Cotton BA. Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)? *J Trauma*. 2009; 66(2):346-52.
  24. Cotton BA, Dossett LA, Haut ER, Shafi S, Nunez TC, Au BK, et al. Multicenter validation of a simplified score to predict massive transfusion in trauma. *J Trauma*. 2010; 69(1):33-9.
  25. Larson CR, White, CE, Spinella PC, Jones JA, Holcomb JB, Blackburne LH, et al. Association of shock, coagulopathy, and initial vital signs with massive transfusion in combat casualties. *J Trauma*. 2010; 69(1):26-32.
  26. Vandromme MJ, Griffin RL, McGwin G, Weinberg J, Rue LW, Kerby JD. Prospective identification of patients at risk for massive transfusion: an imprecise endeavor. *Am Surg*. 2011; 77(2):155-61.
  27. Rainer TH, Ho AMH, Yeung JHH, Cheung NK, Wong RSM, Tang N, et al. Early risk stratification of patients with major trauma requiring massive blood transfusion. *Resuscitation*. 2011; 82(6):724-29.
  28. Callcut RA, Johannigman JA, Kadon KS, Hanseman DJ, Robinson BR. All massive transfusion criteria are not created equal: defining the predictive value of individual transfusion triggers to better determine who benefits from blood. *J Trauma*. 2011; 70(4):794-801.
  29. Callcut RA, Cripps MW, Nelson MF, Conroy AS, Robinson BB, Cohen MJ. The Massive Transfusion Score as a decision aid for resuscitation: Learning when to turn the massive transfusion protocol on and off. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016; 80(3):450-56.
  30. Ogura T, Nakamura Y, Nakano M, Izawa Y, Nakamura M, Fujizuka K, et al. Predicting the need for massive transfusion in trauma patients: the Traumatic Bleeding Severity Score. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(5):1243-50.
  31. Ogura T, Lefor AK, Masuda M, Kushimoto S. Modified traumatic bleeding severity score: Early determination of the need for massive transfusion. *Am J Emerg Med*. 2016; 34(6):1097-101.
  32. Nardi G, Agostini V, Rondinelli B, Russo E, Bastianini B, Bini G, et al. Trauma-induced coagulopathy: impact of the early coagulation support protocol on blood product consumption, mortality and costs. *Critical Care*. 2015; 19(83):1-10.
  33. Brown JB, Sperry JL, Fombona A, Billiar TR, Peitzman AB, Guyette FX. Pre-Trauma Center Red Blood Cell Transfusion Is Associated with Improved Early Outcomes in Air Medical Trauma Patients. *J Am CollSurg*. 2015; 220(5):797-808.
  34. SAMUR-Protección Civil. Manual de procedimientos, versión 2.2. [Internet]. Madrid: SAMUR-PC, 2016 [acceso el 10 de marzo de 2016]. Disponible en: [www.munimadrid.es/samur](http://www.munimadrid.es/samur).

## OBJETIVOS

### Principales

1. Identificar los factores y variables predictivas del trauma grave que requiere transfusión masiva en la emergencia extrahospitalaria y la urgencia hospitalaria.
2. Evaluar las escalas de gravedad y de requerimientos transfusionales con la población elegida.

### Específicos

- Examinar las características epidemiológicas de la víctima traumática que recibe transfusión masiva en dos de los Hospitales de referencia de la Comunidad de Madrid: Hospital Universitario la Paz y Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

- Analizar la relación del mecanismo lesional y el tipo de traumatismo en la necesidad transfusional.
- Determinar la incidencia de la coagulopatía aguda traumática en la urgencia hospitalaria.
- Valorar qué parámetros clínicos, fisiológicos y anatómicos son potencialmente predictivos para la transfusión masiva durante las primeras 24 horas.
- Describir las estrategias de reanimación de control de daños empleadas extra e intrahospitalarias.
- Examinar los tiempos de traslado y de inicio de las estrategias en relación con el pronóstico del paciente.

## METODOLOGÍA

### Diseño

El tipo de investigación será de naturaleza cuantitativa y el diseño empleado para el estudio será observacional correlacional.

### Ámbito y población de estudio

El proyecto abarcará los ámbitos de la emergencia extrahospitalaria y la urgencia hospitalaria de la Comunidad de Madrid. De forma específica, se incluirá como población de estudio aquellas víctimas traumáticas con edad  $\geq 16$  años que hayan sido catalogadas como "Código 15" -Procedimiento de actuación conjunta para la asistencia inicial del paciente politraumatizado-, por el SAMUR-PC y trasladadas con preaviso hacia dos de los hospitales de referencia de Madrid para este tipo de pacientes (HULP y HGUGM)

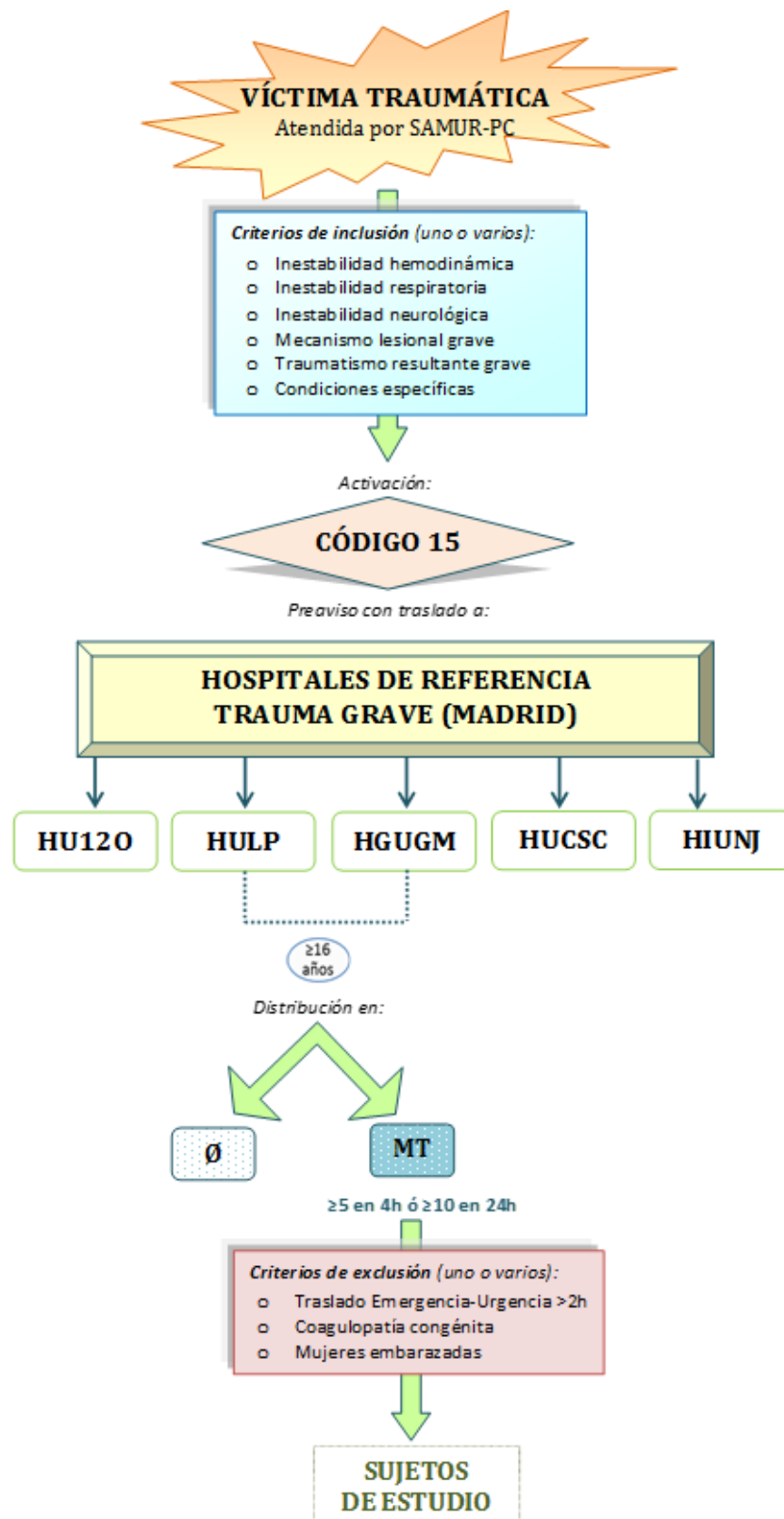
A partir de dicha muestra inicial, se distribuirá a los sujetos en dos grupos para su estudio según la presencia o ausencia de la variable "Transfusión Masiva" (MT), ya que se constituye como población diana del proyecto.

### Criterios de inclusión y exclusión

De esta forma, a través de los sujetos pertenecientes a esta población diana MT, se podrá realizar un análisis de los factores asociados al sujeto y al traumatismo, y evaluar tanto las variables predictivas como las escalas de requerimientos transfusionales anteriormente mencionadas. Sin embargo, no todos los destinatarios de la MT serán los sujetos de estudio, sino que se establecen unos criterios específicos de inclusión y exclusión surgidos de la revisión de estudios previos:

- **Criterios de inclusión:** administración de  $\geq 5$  hemoderivados en las primeras cuatro horas o de  $\geq 10$  durante las primeras 24 horas (8-10).
- **Criterios de exclusión:** no destinatario de MT en las primeras 24 horas, traslado al hospital  $> 2$  horas, mujeres embarazadas, presencia de coagulopatías congénitas (28-30).

De forma específica, también quedarán incluidos como sujetos pertenecientes al grupo de MT aquellos pacientes en estado crítico que fallecen de forma previa a la administración de hemoderivados, pero en los que se ha registrado la petición a Banco de Sangre. Se desarrolla en la Figura 1 la descripción de los sujetos de estudio a través de un diagrama de flujo.



**Figura 1.** Sujetos de estudio: diagrama de flujo con criterios de inclusión y exclusión.

## Sujetos previstos

Los sujetos previstos para la muestra inicial serán todos aquellos pacientes clasificados como Código 15 atendidos en el HULP y HGUGM. Se realiza una estimación sobre la cifra anual de C15 a partir de los estudios de investigación publicados por el SAMUR-PC, obteniendo una muestra inicial aproximada de unos 150 pacientes cada año que, realizando el sumatorio desde su fecha de creación en 2009 hasta la actualidad, conformaría una población en torno a los 1000 traumas graves con Código 15 (SAMUR-PC, 2016).

## Determinación del tamaño muestral

A partir del valor mencionado de sujetos previstos clasificados como Código 15, N= 1000, se realiza el cálculo para obtener la estimación de la muestra mínima recomendada (n= 278) que se debe obtener de pacientes trasladados a los centros de trauma mencionados: HULP y HGUGM para que los resultados sean válidos (**Tabla 1**).

Error Máximo Previsible	5%	
Nivel de confianza ó Seguridad (1- $\alpha$ )	95%	
Distribución de las respuestas ó Variabilidad (p)	50%	
Tamaño población (N)	N estimado = 1000	278
		<b>MUESTRA RECOMENDADA</b>

**Tabla 1.** Estimación del tamaño muestral.

## Periodo de reclutamiento

Para el proyecto que se plantea, el periodo de reclutamiento se iniciará en el presente año 2016 con aquellos pacientes clasificados como Código 15 trasladados hacia los hospitales HULP y HGUGM. Así, se irán registrando todos los casos que tuvieron lugar en años previos hasta conseguir completar la muestra mínima recomendada, estableciendo como fecha más tardía el año de creación de dicho protocolo (2009). Para la selección de la muestra, por tanto, se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo puesto que se tratará de seleccionar a la mayor parte de sujetos accesibles atendiendo a los criterios que se han mencionado anteriormente. De esta forma, quedará seleccionada la

población de estudio, a través de la cual, a posteriori, se podrá establecer la incidencia de la MT en dicho colectivo y analizar los factores asociadas a los sujetos de estudio, así como el estudio del resto de variables secundarias que se expondrán en el siguiente apartado.

## VARIABLES DEL ESTUDIO

### Principal

Una vez seleccionadas las víctimas traumáticas con "Código 15" en el HULP y HGUGM, se establece como variable principal la presencia o ausencia de "Transfusión Masiva" en las primeras 24 horas desde que tuvo lugar el suceso (8-10).

### Secundarias

Asimismo, asociados a este factor, los pacientes se considerarán expuestos o no a una serie de variables, incluidas en el Anexo III, relacionadas con: el sujeto

(edad, sexo, antecedentes y condiciones especiales), el traumatismo (mecanismo lesional, tipo y localización), la temporalidad (hora, fecha, supervivencia, inicio de asistencia extrahospitalaria, tiempo de traslado al hospital y de administración de hemoderivados), la valoración (parámetros clínicos y analíticos) y las estrategias de reanimación tanto en la emergencia extrahospitalaria como en la urgencia hospitalaria.

## Recogida de datos y consideraciones éticas

La recogida de todas las variables mencionadas, se llevará a cabo a través del cuestionario que aparece en el Anexo III. La documentación clínica se

obtendrá a través de su petición por escrito a los hospitales de destino HULP y HGUGM, con el objetivo de obtener la autorización y consentimiento pertinentes. Asimismo, se asegurará la confidencialidad y seguridad en el tratamiento de los datos de los pacientes no siendo divulgada su identidad, atendiendo a la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, mediante el manejo del número de su Historia Clínica. Respecto a los datos recopilados, serán conservados de manera confidencial hasta un máximo de dos años para el cumplimiento de los fines de la investigación, según la Ley Orgánica 25/2007 de 18 de Octubre, de conservación de datos relativos a las comunicaciones electrónicas y las redes públicas; y la Ley 14/2007 de 3 de Julio, de investigación Biomédica.

#### Almacenamiento de datos

Para el almacenamiento de toda la información relativa a variables, se contará con una base de datos tipo ACCESS y, una vez se haya completado la recolección de dichos datos, para su análisis, se traspasarán a archivos Microsoft Excel para su posterior codificación mediante el programa IBM SPSS Statistics 22 a través de "MyLabs UEM".

#### Análisis de datos

Una vez recogidos los datos de la población de estudio, se llevará a cabo el análisis de datos, incluyendo:

- Análisis descriptivo. Se efectuarán medias, medianas y modas de los datos cuantitativos registrados, así como frecuencias para aquellas cualitativas.
- Análisis de relación entre variables. Se llevarán a cabo análisis entre variables dependiendo de su naturaleza cualitativa o cuantitativa, siendo las paramétricas: chi-cuadrado, t de Student, ANOVA, y coeficiente de Pearson; y las no paramétricas: chi-cuadrado, U de Mann-Withney, T de Wilcoxon, homogeneidad de varianzas de Levene, pruebas de Kurskal-Wallis y de Friedman, y coeficiente de Spearman.

## RELEVANCIA CIENTÍFICA Y SOCIOSANITARIA DEL ESTUDIO

### Limitaciones del estudio

La principal limitación que puede dificultar el presente estudio se encuentra relacionada con la recogida de datos, pues aunque se han incluido las variables que habitualmente son evaluadas en la emergencia y en la urgencia, probablemente en algunas ocasiones no lleguen a ser todas registradas por la rapidez de las maniobras y el estado crítico de la víctima traumatizada. Ante esta dificultad, dependiendo de la cantidad y naturaleza de los datos ausentes, se decidirá la exclusión o no del sujeto en el estudio.

### Relevancia del estudio

La Transfusión Masiva en el paciente traumatizado continúa siendo en la actualidad sujeto de análisis por parte de los investigadores, tanto por la magnitud epidemiológica que conllevan como por el elevado coste de recursos que consume esta población. La ausencia de unos triggers predictivos estandarizados para la MT supone que no todos los pacientes traumatizados sean tratados de forma homogénea por parte del equipo sanitario, ni se lleve a cabo la activación de protocolos de manera uniforme y equitativa. Por ello, el presente proyecto de investigación puede aportar datos válidos y relevantes que permitan evaluar las escalas existentes e incluso llevar hacia la creación de otras herramientas útiles que faciliten la identificación precoz del trauma grave con requerimientos transfusionales.

Asimismo, el estudio presenta otras implicaciones para la práctica, pues a nivel asistencial se podrían proponer medidas de prevención y corrección de la triada letal, así como fomentar una comunicación de la alerta más rápidamente hacia el hospital donde vaya a trasladarse la víctima, quedando adecuados los recursos y optimizando los tiempos de traslado y asistencia en los hospitales seleccionados.

Por otro lado, a nivel científico, se trata de una contribución a las líneas de investigación actuales, cuyos resultados pueden dar lugar al posterior desa-



rollo de análisis sobre determinadas variables específicas en el paciente traumatizado grave. Asimismo, a través del presente proyecto, se podrían establecer estudios comparativos con otras poblaciones y muestras ya existentes, o que se desarrollen a posteriori.

**CRONOGRAMA**

Para la realización del proyecto de investigación, se plantea el seguimiento de un cronograma (Tabla 2) con una duración máxima de tres años, distribuidos en cuatro trimestres (T1, T2, T3 y T4). Respecto a las

actividades programadas, se incluyen la elaboración del proyecto de investigación con los diferentes trámites de aceptación del mismo, la recogida y análisis de datos; y la redacción del informe final con su posterior publicación y difusión.

**AGRADECIMIENTOS**

A la Sección Departamental de Enfermería de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid por apoyar este proyecto.

ACTIVIDADES	2016		2017				2018				2019	
	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
Revisión sistemática y bibliográfica	■											
Contacto con los centros	■											
Trámites del Comité de Ética	■											
Recogida de Datos		■	■									
Análisis de Datos				■	■	■	■					
Informe Final								■	■	■		
Difusión: Publicación de los resultados											■	■

**Tabla 2.** Cronograma del proyecto de Investigación.

## ANEXOS

### ANEXO I

#### Escalas predictivas de Transfusión Masiva y triggers utilizados.

	Trigger CLÍNICO	Trigger FISIOLÓGICO	Trigger ANATÓMICO	Otros
<b>PI (13,14,15,16)</b>	PAS FC Respiración Consciencia		Tipo de traumatismo	
<b>ETS (17,18)</b>	PAS		FAST Tipo de traumatismo Mecanismo lesional	Edad
<b>TASH (19,20)</b>	PAS FC	Hb EB	FAST Tipo de traumatismo	
<b>Schreiber (21)</b>		Hb INR	Tipo de traumatismo	Sexo
<b>McLaughlin (22)</b>	PAS FC	PH Hcto		
<b>ABC (23,24)</b>	PAS FC		FAST Tipo de traumatismo	
<b>Larson (25)</b>	PAS FC	Hb EB		
<b>Vandromme (26)</b>	PAS FC GCS	Hb INR Lactato		
<b>Rainer (27,4)</b>	PAS FC GCS			
<b>CITT (28)</b>	PAS T <sup>a</sup>	Hb EB INR	FAST	
<b>MTS (29)</b>	PAS FC T <sup>a</sup>	Hb EB INR	FAST Tipo de traumatismo	
<b>TBSS (30,31)</b>	PAS	Lactato	FAST Tipo de traumatismo	Edad

## ANEXO II

### Procedimiento de actuación conjunta para la asistencia integral del paciente adulto politraumatizado: Código 15 del SAMUR-PC (34).

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>Edad adultos</b>	Hospital La Paz: >14 años Hospital 12 de Octubre: >14 años Hospital Gregorio Marañón: >15 años Hospital Clínico San Carlos: >15 años
	<b>Inestabilidad hemodinámica</b>	TAS <90 mmHg FC >120 lpm
	<b>Inestabilidad respiratoria</b>	Distrés respiratorio Ventilación mecánica Vía aérea inestable
	<b>Inestabilidad neurológica</b>	GCS <12 pts
	<b>Traumatismos</b>	ECOFAST: positivo <i>Heridas penetrantes:</i> cabeza, cuello, torso, extremidades encima de la rodilla y codo con compromiso neurovascular <i>Amputaciones traumáticas:</i> muñeca o tobillo <i>Quemaduras:</i> >15% SCQ, quemaduras faciales, sospecha de lesión por inhalación <i>Fractura de pelvis:</i> abierta o inestable
	<b>*&gt;65 años</b>	GCS<14 pts SCQ>10% Varios traumatismos <i>Fracturas:</i> abiertas o múltiples de extremidades (más de dos huesos largos), cerradas, de pelvis estables <i>Mecanismo lesional grave:</i> eyección/vuelta de campana/deformidad del automóvil, caída > 5 metros, impacto alta velocidad (>60km/h) o energía, accidente automóvil-peatón o bicicleta (>10 km/h), accidente de moto (>30 km/h)
	<b>*Criterio médico encargado de la valoración primaria</b>	

**ANEXO III**

**Cuaderno de recogida de datos.**

<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>Edad</b>	<input type="checkbox"/> años
<b>Sexo</b>	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
<b>Antecedentes de interés</b>	<input type="checkbox"/> HTA <input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> Cardiopatía <input type="checkbox"/> ACVA <input type="checkbox"/> EPOC <input type="checkbox"/> Coagulopatía congénita <input type="checkbox"/> Epilepsia <input type="checkbox"/> Otros: <i>especificar</i> _____
<b>Condiciones especiales</b>	<input type="checkbox"/> ACO <input type="checkbox"/> OCD <input type="checkbox"/> Enolismo <input type="checkbox"/> Drogodependencia <input type="checkbox"/> Embarazo <input type="checkbox"/> Otras: <i>especificar</i> _____

<b>CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS AL TRAUMATISMO</b>	
<b>Mecanismo lesional</b>	<input type="checkbox"/> Agresión: <input type="radio"/> Arma Blanca <input type="radio"/> Arma de fuego <input type="radio"/> Violencia
	<input type="checkbox"/> Atropello
	<input type="checkbox"/> Caída/Precipitado: <input type="radio"/> Accidental <input type="radio"/> Intencional
	<input type="checkbox"/> Accidente de tráfico: <input type="radio"/> Autobús <input type="radio"/> Avión <input type="radio"/> Bicicleta <input type="radio"/> Camión <input type="radio"/> Coche <input type="radio"/> Moto <input type="radio"/> Tren
	<i>Otros datos específicos:</i>
	<i>*Velocidad del impacto: km/h</i>
	<i>*Seguridad:    <input type="radio"/> Airbag    <input type="radio"/> Cinturón de seguridad</i>
	<i>*Tipo de impacto:    <input type="radio"/> Colisión frontal    <input type="radio"/> Colisión lateral    <input type="radio"/> Alcance    <input type="radio"/> Vuelco</i> <i>*Posición en el vehículo:    <input type="radio"/> Conductor    <input type="radio"/> Copiloto    <input type="radio"/> Asiento trasero</i>
<b>Tipo</b>	<input type="checkbox"/> Contuso <input type="checkbox"/> Penetrante
<b>Localización</b>	<input type="checkbox"/> TCE <input type="checkbox"/> Cervical <input type="checkbox"/> Raquimedular <input type="checkbox"/> Pélvico <input type="checkbox"/> Abdominal <input type="checkbox"/> Torácico <input type="checkbox"/> Ortopédico <input type="checkbox"/> Otras: <i>especificar</i> _____

### EMERGENCIA EXTRAHOSPITALARIA

<b>Fecha</b>	DD.MM.AA
<b>Hora de contacto</b>	HH.MM

Parámetros clínicos iniciales		
PA		mmHg
FC		lpm
FR		rpm
SatO <sub>2</sub>		%
Tª		°C

Parámetros analíticos iniciales		
<input type="checkbox"/> Arterial	<input type="checkbox"/> Venosa	
Na <sup>+</sup>		mmol/l
K <sup>+</sup>		mmol/l
pH		
pCO <sub>2</sub>		mmHg
pO <sub>2</sub>		mmHg
iCa		mmol/l
Hcto.		%
Hb		g/dl
INR		
HCO <sub>3</sub>		mmol/l
EB		mmol/l
Lactato		mmol/l
Glucosa		mg/dl

Otros		
Arritmia	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí (especificar) _____
GCS		pts.
FAST +	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí
Hemorragia externa	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí

Estrategias			
<input type="checkbox"/> Aislamiento de vía aérea	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Medidas de Compresión-Hemostasia	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Recalentamiento Corporal	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Catéter venoso			
<input type="radio"/> Periférico:	Calibre <input type="text"/> G	Localización	<input type="radio"/> Mano <input type="radio"/> Antebrazo <input type="radio"/> Flexura
<input type="radio"/> Central:	Luces <input type="text"/> N°	Localización	<input type="radio"/> Femoral <input type="radio"/> Yugular <input type="radio"/> Subclavia
<input type="checkbox"/> Fluidoterapia:	<input type="radio"/> Cristaloides		ml
	<input type="radio"/> Coloides		ml
	<input type="radio"/> SS Hipertónico		ml
	<input type="radio"/> Otros		ml
<input type="checkbox"/> Drogas vasoactivas	Fármaco:		ml
<input type="checkbox"/> Agentes hemostáticos	Fármaco:		ml
<input type="checkbox"/> RCP	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	min

### URGENCIA HOSPITALARIA

<b>Hospital</b>	<input type="checkbox"/> HULP
	<input type="checkbox"/> HGUGM
<b>Hora de contacto</b>	HH.MM

<b>Parámetros clínicos iniciales</b>		
PA		mmHg
FC		lpm
FR		rpm
SatO <sub>2</sub>		%
Tª		°C

<b>Otros</b>		
Arritmia	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí (especificar)_____
GCS		pts.
Hemorragia interna	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí
Hemorragia externa	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí

<b>Parámetros analíticos iniciales</b>		
	<input type="checkbox"/> Arterial	<input type="checkbox"/> Venosa
Na <sup>+</sup>		mmol/l
K <sup>+</sup>		mmol/l
pH		
pCO <sub>2</sub>		mmHg
pO <sub>2</sub>		mmHg
iCa		mmol/l
Hcto.		%
Hb		g/dl
INR		
HCO <sub>3</sub>		mmol/l
EB		mmol/l
Lactato		mmol/l
Glucosa		mg/dl
TP		s
TTPa		s
Fibrinógeno		mg/dl
Plaquetas		x10e3/μl

Estrategias			
<input type="checkbox"/> Aislamiento de vía aérea	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Medidas de Compresión-Hemostasia	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Recalentamiento Corporal	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	<b>especificar</b>
<input type="checkbox"/> Catéter venoso			
<input type="radio"/> Periférico:	Calibre <input type="text"/> G	Localización	<input type="radio"/> Mano <input type="radio"/> Antebrazo <input type="radio"/> Flexura
<input type="radio"/> Central:	Luces <input type="text"/> Nº	Localización	<input type="radio"/> Femoral <input type="radio"/> Yugular <input type="radio"/> Subclavia
<input type="checkbox"/> Fluidoterapia:	<input type="radio"/> Cristaloides		ml
	<input type="radio"/> Coloides		ml
	<input type="radio"/> SS Hipertónico		ml
	<input type="radio"/> Otros		ml
<input type="checkbox"/> Drogas vasoactivas	Fármaco:		ml
<input type="checkbox"/> Agentes hemostáticos	Fármaco:		ml
<input type="checkbox"/> RCP	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí	min
<input type="checkbox"/> Trasfusión de hemoderivados durante sus primeras 24 horas	<input type="radio"/> Hematíes		unidades
	<input type="radio"/> Plasma		unidades
	<input type="radio"/> Plaquetas		unidades
	Transfusión Masiva	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sí
	Inicio transfusión	HH:MM	

Supervivencia		
Supervivencia hora de oro	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí
Supervivencia a las 6 horas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí
Supervivencia a las 24 horas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí