



FACULTAD DE ENFERMERIA

**TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN URGENCIAS,
EMERGENCIAS Y CRÍTICOS EN ENFERMERÍA**

**Actualización en el abordaje del shock hemorrágico o hipovolémico en
atención Extra-hospitalaria.**

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1.1. MARCO CONCEPTUAL	4
1.1.2. ABORDAJE TRADICIONAL DEL SHOCK HEMORRÁGICO	6
1.1.3. RECOMENDACIONES ACTUALIZADAS EN EL TRATAMIENTO DEL SHOCK HEMORRÁGICO	8
1.1.4. OTRAS RECOMENDACIONES	10
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	13
2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	13
2.1. Hipótesis.....	13
2.2. Objetivos	13
3. MATERIAL Y METODOS.....	14
3.1. Tipo y diseño general del estudio	14
3.2. Búsqueda sistemática y estrategia de búsqueda	14
3.3. Bases de datos.....	16
3.4. Criterios de inclusión y exclusión	17
<i>Fuente: elaboración propia</i>	17
3.5. Documentación obtenida.....	18
196.....	18
3.6. Escala de calidad metodológica	19
3.7. Descripción de la muestra. criterios elegibilidad	19
3.8. Recursos humanos y materiales.....	20
3.9. Aspectos éticos.....	20
3.10. Cronograma o diagrama de Gant.....	21
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSIÓN.....	30
6. CONCLUSIONES	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXO 1. TABLA: RESULTADOS ESCALA DE CALIDAD METODOLÓGICA PEDRO.....	38
ANEXO 2: TABLA DE RESULTADOS	39
ANEXO 3: ABREVIATURAS	50

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: En los últimos años se han ido introduciendo nuevas opciones de tratamiento de shock hemorrágico, que dejan atrás una reanimación mucho más agresiva.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se ha llevado a cabo una revisión con metodología sistemática, basada en la declaración PRISMA. El procedimiento de búsqueda se ha elaborado estructuradamente. Además, se ha creado una cadena de búsqueda específica para cada base de datos, utilizando los términos Decs y Mesh, correspondientes.

RESULTADOS: finalmente, 11 estudios fueron incluidos en la revisión sistemática. De todos ellos, se realizó un análisis detallado a nivel cuantitativo y cualitativo, que ha reportado interesantes resultados.

DISCUSIÓN: entre los beneficios reportados atribuibles a estas intervenciones, destacan la mejoría de la coagulopatía, las mayores cifras de hemoglobina y una menor incidencia de la mortalidad tras la administración de PF, CH y tras la aplicación del principio de hipotensión permisiva. Por otro lado, al usar RL bicarbonatado de sodio como fluido cristaloiide, se observó una mejoría en la FC y en la PAM. Esto también ocurrió con la administración de TXA y centaquina. Finalmente, se ha comprobado que la instauración de un “código rojo” puede ser factible, para identificar con precisión y de forma rápida a los pacientes en riesgo de shock hemorrágico y aplicar cuanto antes un tratamiento óptimo de forma coordinada.

CONCLUSIONES: Son evidentes algunos beneficios asociados a las intervenciones anteriormente citadas. Además, la baja tasa de reacciones transfusionales o medicamentosas, demuestra que su administración prehospitalaria es segura. Por lo tanto, las líneas futuras de investigación deben tratar de analizar los beneficios de manera específica, para estandarizar su uso.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO TEÓRICO

Tradicionalmente, la primera medida para abordar el shock hemorrágico o hipovolémico ha sido la sueroterapia. En concreto, la reposición de líquidos que aumentase la volemia y con ello la tensión arterial, para ello se recurría a la administración de grandes volúmenes de fluidos. Sin embargo, en los últimos años, se han ido introduciendo nuevas opciones tratamiento. Algunas de ellas ya han demostrado su eficacia en cuanto al aumento de la supervivencia y a la reducción de futuras complicaciones. Otras, continúan en estudio para comprobar su efectividad. ⁽¹⁾

1.1.1. MARCO CONCEPTUAL

Al tratar de definir el tema que nos ocupa, verificamos que no existe un consenso para la definición de “hemorragia masiva” (*HM*), desencadenante del shock hemorrágico. Existen diversos criterios para establecer un diagnóstico de la misma, entre ellos destacan: hemorragia severa que precisa transfusión de 4 concentrados de hematíes en una hora; pérdida de 1-1,5 volemias en 24h o pérdida del 50% de la volemia en 3h. O bien, de forma más general, se define como hemorragia mayor que amenaza la vida y da como resultado una transfusión masiva, que se corresponde con la transfusión de la mitad del volumen sanguíneo en 4h o más de un volumen sanguíneo en 24h (el volumen sanguíneo es 70ml/kg en la edad adulta). Aunque “*J V. Llau et all*” defienden que todas son adecuadas, la definición más aceptada fue la siguiente: “*pérdida sanguínea superior a 150 ml/min durante un tiempo superior a 10 min*”. Pero esta definición no siempre es aplicable, puesto que no siempre es posible cuantificar el volumen perdido, lo cual supone una gran limitación. Aunque la hemorragia masiva tiene una etiología muy diversa, entre las causas más prevalentes destacan la cirugía cardiovascular o hepatobiliar, hemorragia posparto y hemorragia digestiva. Pero en el ámbito que nos ocupa, emergencias sanitarias y atención extrahospitalaria, la causa de hemorragia severa con más importancia por su prevalencia y morbimortalidad es el politraumatismo (*PTM*). Si no se controla de forma precoz, la HM puede agravar la situación del paciente y acabar por producirse un shock hemorrágico. ⁽¹⁾

⁽²⁾

Aproximadamente, alrededor de 4,5 millones de personas en todo el mundo mueren cada año tras un PTM, siendo el shock hemorrágico la principal causa de muerte en estos pacientes. ⁽³⁾⁽⁴⁾

El shock hemorrágico es, por tanto, una afección potencialmente mortal causada por la disminución de la perfusión tisular y la disfunción orgánica, en la cual se produce una pérdida excesiva de volumen sanguíneo. Así como el desplazamiento de líquidos del compartimento intravascular al extravascular, lo que conlleva un alto riesgo de complicaciones, incluida la muerte. ⁽²⁾⁽⁵⁾

Ante una HM que conduce al shock hemorrágico, se producen varios fenómenos que contribuyen a la disminución del gasto cardiaco y por tanto a la hipoperfusión orgánica y periférica. Destacando entre todos ellos la disminución de la presión arterial y del volumen sistólico, la aparición de resistencias vasculares y las alteraciones del ritmo cardiaco. ⁽⁵⁾

Para tratar de frenar las consecuencias del shock, en las etapas iniciales actúan una serie de mecanismos compensatorios que el propio organismo activa tratando de preservar la perfusión y función de diversos órganos. Se estimula el sistema nervioso simpático y se produce vasoconstricción y un aumento de la contractibilidad y frecuencia cardiaca para aumentar el gasto cardiaco. Aunque en ocasiones, sobre todo si se trata de hemorragias intrabdominales, puede cursar con bradicardia, principalmente en casos de un embarazo ectópico o de aneurisma abdominal. ⁽⁵⁾

Su identificación y una intervención temprana son esenciales para el buen abordaje del shock. No obstante, la identificación y el tratamiento del shock en el ámbito de emergencias extrahospitalarias pueden resultar difícil, debido al entorno hostil en el que en muchas ocasiones se trabaja; y también a la falta de recursos disponibles. Los signos y síntomas con los que cursa principalmente son taquicardia, taquipnea, perfusión cutánea deficiente y alteración del nivel de conciencia. Una presión de pulso (diferencia entre presión arterial sistólica y diastólica) inferior a 30mmHg o inferior al 25% de la tensión arterial sistólica (TAS), puede relacionarse con un estado de hipovolemia grave. Estos signos pueden ser difíciles de detectar en las primeras etapas del shock, especialmente cuando interceden otros factores como la edad, estados como el embarazo o la medicación habitual de cada paciente, que puede enmascarar la respuesta compensatoria del organismo al estado de shock. Por otro lado, en pacientes sin patología previa pueden mantenerse constantes vitales dentro de una relativa normalidad, con una pérdida de sangre de hasta el 25%. Es decir, pueden darse hemorragias silentes que cuando se manifiestan ya suponen un problema de gravedad. ⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾

1.1.2. ABORDAJE TRADICIONAL DEL SHOCK HEMORRÁGICO

En primer lugar, cabe destacar la utilidad y efectividad del torniquete arterial, dispositivo sencillo de fácil aplicación. El cuál, con un correcto uso, permite un control mecánico de la hemorragia restringiendo o cortando el flujo sanguíneo de la extremidad afectada y, por lo tanto, frenando o parando la hemorragia. Este elemento comenzó a usarse tradicionalmente en el ámbito militar, extendiéndose posteriormente a la población civil por su clara efectividad. Aunque siempre, ha ido ligado a controversia, ya que su aplicación supone un estado de hipoperfusión completa en el miembro afectado, por lo que hay que tener en cuenta el tiempo desde su colocación.⁽³⁾

En el año 2007, durante la guerra de Irak, Estados Unidos los suministro a su ejército y se redujo el número de muertes por hemorragia en las extremidades en un 85%. Después de esto, se han introducido gran variedad de torniquetes en el mercado, destacando el torniquete giratorio o de trinquete.⁽³⁾

En cuanto a la resucitación hemodinámica con fluidos, sabemos que tradicionalmente, más concretamente desde la década de 1960 y hasta los primeros años de este siglo, se ha recurrido al uso, muchas veces excesivo de los fluidos cristaloides. También, durante las últimas décadas del siglo XX se recurría medidas demasiado invasivas, como podían ser la colocación un número excesivo de vías venosas o intraóseas, para poder administrar así grandes cantidades de suero. Es decir, los servicios de emergencias solían llevar a cabo unas medidas muy agresivas, tanto en la administración de líquidos como en la realización de procedimientos a los pacientes.
(1)(7)(8)

En cuanto a la fluidoterapia, se basaba únicamente en la administración de cristaloides. Este tipo de sueros son soluciones isotónicas y balanceadas. Es decir, presentan una osmolaridad y una composición química similar al plasma. Además, son permeables a la membrana vascular, lo que hace que puedan distribuirse entre el espacio intravascular e intersticial. Estos fluidos tienen la capacidad de hidratar el compartimento intravascular en grandes pérdidas de líquido como ocurre las hemorragias graves o también en situaciones de deshidratación por otras causas. Para hacer una reposición adecuada sirviéndose únicamente de ellos, se necesita administrar 3 o 4 veces el volumen perdido, las guías recomendaban una reposición de 3 mililitros (*ml*) de suero por cada ml perdido de sangre.^{(1) (2)}

Una de sus mayores desventajas es que a los 30 minutos de su administración solo permanece en los vasos sanguíneos entre el 20-30% del volumen infundido. Los cristaloides más utilizados son el Ringer Lactato (*RL*) y el Suero salino fisiológico (*SSF*) al 0,9%.⁽²⁾

Por un lado, el Ringer Lactato, es el cristaloides de primera elección, puesto que tiene un pH similar al de la sangre (6,4). Además, es rico en potasio (K+) y bajo en Cloruro (Cl-), por lo que resulta muy útil para el tratamiento de Acidosis Hiperclorémica. Pero a su vez está contraindicado en casos de hiperpotasemia, IR grave y en casos de traumatismos craneoencefálicos (*TCE*), puesto que es probable que estos últimos cursen con hipertensión intracraneal. Por otro lado, el RL tiene menor osmolaridad que el SSF al 0,9%. Es decir, es más probable que produzca un aumento del edema cerebral, lo cual elevaría la presión intracraneal (*PIC*).⁽²⁾⁽⁹⁾

Por su parte, el SSF al 0,9%, es el de segunda elección, siempre que no haya contraindicaciones para la administración de RL. Tiene un pH más ácido (5'9), es rico en iones de Cl- y pobre en K+, por lo que está indicado en alcalosis hipoclorémica. Además, es el cristaloides de elección en pacientes con riesgo de hipertensión intracraneal. Puesto que, al ser isotónico, tiene menor riesgo de formar edemas que otros fluidos de menor osmolaridad con respecto al plasma, como puede ser el RL.⁽²⁾⁽⁹⁾

En conclusión, aunque tradicionalmente se recurriese a ellos en hemorragias, su administración en grandes cantidades está ligada a numerosos efectos adversos, entre los que destacan: acidosis, edema tisular excesivo, hemodilución y un estado de hipercoagulopatía debido a la unión de cristaloides con proteínas plasmáticas, dilución de la hemoglobina e hipotermia, entre otras.⁽²⁾⁽³⁾⁽⁷⁾⁽⁹⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾

Por todo ello, la comunidad internacional del politrauma ha reconocido que cantidades excesivas de cristaloides son perjudiciales hemodinamicamente para el paciente PTM inestable. Tradicionalmente, como se ha indicado con anterioridad, se recurría a esta terapia en la fase de reanimación, para garantizar una presión arterial media (*PAM*) aceptable. Sin embargo, en 2013 se evidenció que una *PAM* entre 80-90mmHg unida a una administración excesiva de cristaloides, antes de la hemostasia quirúrgica, se asociaba a un aumento del sangrado.⁽⁹⁾

Lo que abrió paso al concepto de "hipotensión permisiva", frente a la idea de reposición de la volemia con fluidoterapia que había hasta el momento. La cual tenía el objetivo de alcanzar cifras normales de presión arterial, lo que se relacionó, como hemos dicho, con una excesiva dilución sanguínea, acidosis y estados de hipercoagulación. Además, otras publicaciones la

relacionan con la aparición del el “Síndrome de Dificultad Respiratoria del Adulto” (SDRA), se trata principalmente una manifestación de sobrecarga de líquidos iatrogénica excesiva.^{(2) (7) (9)}
(11)

A la evidencia de la aparición de las complicaciones anteriormente citadas, se suma que estos fluidos no permanecen en el sistema circulatorio por mucho tiempo, lo cual hace necesaria la administración de otro tipo de sueroterapia, para garantizar la estabilidad hemodinámica. Por ello alrededor del año 2010, comenzaron a introducirse nuevas líneas de tratamiento con fluidos coloidales. Puesto que existían estudios que demostraron que su uso en conjunto con los cristaloides, disminuía la mortalidad de los pacientes en comparación con la administración únicamente de estos últimos. Se trata de soluciones de glucosa de elevado peso molecular, que no son capaces de atravesar las membranas, por lo que resultan útiles para elevar la presión oncótica plasmática. Además, retienen el agua en el espacio intravascular. Son, por ejemplo, la dextrosa, gelatinas y la albúmina.^{(2) (7)(9)}

1.1.3. RECOMENDACIONES ACTUALIZADAS EN EL TRATAMIENTO DEL SHOCK HEMORRÁGICO

En los últimos años, han surgido una serie de nuevos conceptos y medidas para el abordaje del shock hemorrágico como alternativa a la fluidoterapia convencional. En primer lugar, destaca el concepto de “hipotensión permisiva”, anteriormente explicada en esta revisión. Diversos estudios han evidenciado que permitir unas cifras de PAM más bajas de lo habitual puede ser beneficioso para el paciente con shock hemorrágico. Puesto que evita la infusión de grandes cantidades de fluidoterapia y las complicaciones a las que va unida. El intervalo ideal, según “T. Li, L. Liu”, se corresponde con unas cifras de PAM entre 50 y 60mmHg. Puesto que se relaciona con un aumento de la supervivencia, mejores valores de hematocrito, hemoglobina y de otros parámetros hemodinámicos, así como con la preservación de la función de órganos vitales. Por otro lado, un objetivo de PAM inferior a 40mmHg se relaciona con peores resultados. Se encontraron autores que recomiendan la administración de cristaloides de forma moderada, en bolos de 250ml, hasta alcanzar la aparición de pulso radial o una PAS de 70mmHg. Se debe tener en cuenta también, el tiempo que el paciente permanece hipotenso, estos autores defienden que, si este sobrepasa las 2 horas puede causar una grave hipoperfusión y fallo orgánico grave. Este concepto de hipotensión permisiva tiene una excepción, no puede aplicarse en el caso de que existan traumatismos craneales que puedan cursar con un aumento de la PIC.

Puesto que en estos casos es necesaria una PAM de 80mmHg, para mantener una aceptable presión de perfusión tisular.^{(2) (10)}

Siguiendo esta línea de investigación, se encuentra el término de “reanimación tardía”, existen estudios que defienden los beneficios de la infusión tardía y controlada de fluidos, con respecto a la tradicional infusión inmediata, no controlada. Los pacientes en el grupo de reanimación tardía tenían una mejor función orgánica, menos complicaciones renales, respiratorias e infecciosas. Así como una menor mortalidad que el grupo de reanimación inmediata. Además, la mortalidad también era mayor en los pacientes sometidos a una reanimación hemodinámica no controlada.^{(2) (7)(10)}

Como se ha mencionado con anterioridad, la hemorragia es la principal causa de muerte de los pacientes con politraumatismo. Sobre todo, de aquellos que se encuentran en un entorno poco accesible o alejado de un centro hospitalario. A pesar de no ser una forma de tratamiento extrahospitalario novedosa, pues en la segunda guerra mundial ya se llevaba a cabo en el campo de batalla, hasta ahora no se ha promulgado la administración temprana de sangre y otros hemoderivados in situ. Sin embargo, la literatura científica recoge que se han reportado estudios en los que se ha visto reducida las complicaciones a corto y a medio plazo del shock hemorrágico, al infundir de forma precoz hemoderivados al paciente; comparando este método con la reanimación únicamente con cristaloides. Incluso si estos son administrados de forma controlada y siguiendo las recomendaciones actualizadas por la comunidad internacional del politrauma. Por ello, cada vez se está extendiendo más la administración de hemoderivados en los servicios de atención extrahospitalaria, sobretudo en los servicios de transporte aéreo. Puesto que, aunque todos los pacientes en shock hemorrágico se beneficien de esta intervención, se ha evidenciado su efectividad es mayor en los medios de rescate aéreos. Esto es debido a que el tiempo que tardarían en recibir la transfusión estos pacientes es demasiado elevado, por encontrarse en una zona de difícil acceso. Mientras que, en el caso del transporte terrestre, mediante ambulancias, no suele demorarse en exceso la llegada a un centro hospitalario.⁽⁴⁾⁽¹¹⁻¹³⁾

Siguiendo estas recomendaciones, el Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva, recomienda la administración precoz de productos sanguíneos, incluyendo concentrado de hematíes (*CH*), plasma fresco (*PF*), concentrado de plaquetas (*CP*) y fibrinógeno. En principio la administración de concentrados de hematíes tiene el objetivo principal, de alcanzar una cifra de hemoglobina (*HB*) superior al 8-10g/dl, por debajo de este valor su administración no está indicada. Cada concentrado aumenta el valor de Hb entre

1 y 1,5g/dl. Sin embargo, en casos de HM, se recomienda considerar la evolución de parámetros clínicos y constantes vitales del paciente. Y siempre que sea posible, tener en cuenta parámetros de laboratorio como Hb, lactato y exceso de bases entre otros. Siempre individualizando en base a la situación clínica de cada paciente. La administración de PF en el contexto de una hemorragia masiva, debe iniciarse de forma rápida para prevenir la coagulopatía. En cuanto a los CP, se deben administrar para alcanzar un objetivo de 50×10^9 plaquetas/l, en casos de hemorragia grave. Si el sangrado continúa activo con ese nivel, se continuarían transfundiendo hasta alcanzar cifras de 75×10^9 /l. En atención prehospitalaria, cuando las plaquetas no pueden contabilizarse, se sugiere una dosis inicial de 1-2 poolos. Las futuras administraciones deberán ajustarse en función de si la hemorragia ha sido o no controlada. ⁽²⁾⁽¹²⁾

Sin embargo, no existe un consenso claro sobre cuál ha de ser la relación entre los diferentes componentes sanguíneos a administrar. Según la guía anteriormente citada, HEMOVAS, no existe evidencia para establecer uno de forma general. Existen autores que recomiendan la administración en relación 1:1:1 (CH, PF, CP), siguiendo el principio: un concentrado de hematíes: un concentrado de plasma: un concentrado de plaquetas. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁸⁾

Otros autores, por su parte, defienden que aporta mejores beneficios la relación 2:1:1. Y hay quién elimina de la ecuación el concentrado de plaquetas y recomiendan una administración de CH y PF en relación 1:1. Por otro lado, el estudio “J.L. Sperry et al.”, reportó una asociación entre la administración prehospitalaria de dos concentrados de PF y el aumento de la supervivencia. ⁽⁸⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

1.1.4. OTRAS RECOMENDACIONES

Existen una serie de signos o circunstancias que agravan el pronóstico de los pacientes con HM o en shock. Algunos de ellos ya eran comúnmente conocidos, otros, sin embargo, se han identificado como una complicación o agravante en estos pacientes en los últimos años. ⁽²⁾

En primer lugar, un término muy común en el este ámbito es la “triada letal del politrauma”. Esta consiste en la presencia en el paciente de tres complicaciones, relacionadas entre sí: hipotermia, coagulopatía y acidosis. Cuando se dan de forma simultánea en el paciente, se relacionan con un mal pronóstico. ^{(1) (2) (15)}

La hipotermia, se trata del descenso de la temperatura corporal central por debajo de 35°C. Su aparición es muy frecuente en pacientes con shock hemorrágico. Está relacionada

directamente con un aumento del sangrado. Esto es debido a que disminuye la producción de factores de la coagulación e inhibe las reacciones enzimáticas de la cascada de la coagulación y disminuye la función plaquetaria. En consecuencia, se relaciona con un aumento de la mortalidad, guardando con esta una relación inversamente proporcional: a menor temperatura corporal, mayor aumento del riesgo de muerte. Por lo tanto, en una situación de HM, es imperativo aplicar medidas que eviten la pérdida de calor. Como pueden ser, aplicación de mantas térmicas, calefactores y sistemas de calentamiento extracorpóreos. Sobre todo, portar en los servicios de emergencias calentadores de infusión rápida para aplicar a todos los fluidos que se administren al paciente a una temperatura regulable entre 37º y 40ºC. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹⁵⁾

En lo que respecta a la coagulopatía y la acidosis, se ven agravadas, con la administración de forma no controlada de cristaloides. Por lo tanto, los pacientes se verán beneficiados de una reanimación basada en el principio de hipotensión permisiva, reposición con fluidos adecuada y principalmente, de la administración precoz de hemoderivados, según la evidencia científica. ⁽¹⁾⁽¹¹⁾⁽¹³⁾

Existen autores como “*J. Llau et all.*” que además de la triada letal, identifican como factores agravantes relacionados con un aumento de la mortalidad, la hipocalcemia. Puesto que el calcio es esencial para la correcta función plaquetaria y la formación del coagulo. Por ello, se recomienda mantener los niveles de calcio en sangre por encima de 0,9mmol/l. Además, supone un gran predictor e indicador de HM, puesto que se ve alterado antes de que desciendan los niveles de fibrinógeno, el valor del pH y las plaquetas. Lo cual puede ser muy beneficioso para reconocer y activar de forma rápida el protocolo de hemorragia masiva. ⁽¹⁾⁽¹⁵⁾

Por otro lado, el reconocimiento de los niveles de lactato puede resultar útil para el diagnóstico shock. Este se ve aumentado en cualquier tipo de estado de hipoperfusión tisular, independientemente de su etiología. En esta situación, las células llevan a cabo un metabolismo anaeróbico para obtener energía y los niveles de lactato aumentan, producto de este tipo de metabolismo celular. Este parámetro se considera elevado por encima de 1mmol/l. ⁽⁹⁾

La importancia de estas determinaciones de forma precoz, como de muchos otros parámetros sanguíneos, revela la necesidad de poder realizar determinaciones analíticas de forma rápida, en los sistemas de transporte sanitario de atención avanzado, como gasometrías arteriales. ⁽²⁾⁽⁹⁾

En los últimos años, se ha encontrado diversos factores y productos farmacológicos a los que puede recurrirse para el tratamiento del paciente en con HM que se asocian a una disminución de la coagulopatía y a un aumento de la supervivencia. Entre ellos destaca el ácido tranexámico (TXA), un agente antifibrinolítico que se une con el plasminógeno causando un bloqueo entre este y la fibrina, aumentando la disponibilidad de la misma y favoreciendo a la formación de coágulos. Este fármaco, ha sido usado de forma tradicional en el ámbito quirúrgico. Para beneficiarnos de su efecto en la hemorragia masiva, se administraría 1g de cuya acción es unirse con el plasminógeno y bloquear su unión con la fibrina. En conclusión, aumenta la disponibilidad de fibrina, lo que favorece la formación de coágulos. Se administra por vía intravenosa en bolo de 1g en 10 minutos, posteriormente puede recurrirse a una perfusión continua del mismo a razón de 1g durante 8 horas. Su administración debe realizarse antes de que transcurran tres horas desde el comienzo de la hemorragia, de lo contrario puede ser perjudicial. Aunque existen estudios, según la literatura revisada, no se dispone de la suficiente evidencia para introducir su aplicación en los servicios de atención prehospitalaria. Aunque muchos autores coinciden en que debe considerarse el tiempo que se tardará en atender al paciente en un centro especializado o la disponibilidad de reparación quirúrgica temprana. Si este es muy elevado, los pacientes podrían verse altamente beneficiados de multitud de intervenciones cuya eficacia ha sido ya demostrada, pero no se han experimentado en el área de emergencias sanitarias. ^{(5) (7)}

Cabe mencionar la controversia existente acerca del uso o no uso de drogas vasoactivas, en pacientes con shock hemorrágico. Sobre todo, en el ámbito extrahospitalario, por su difícil manejo, entre otros motivos. Bien es cierto que en los últimos años se ha estudiado su uso durante el período de reanimación hipotensiva, se recurre a ellas cuando no se consigue la resucitación hemodinámica con sueroterapia, para ganar tiempo para tratamientos posteriores. No obstante, hay estudios que las relaciona con un aumento de la mortalidad. Las más utilizadas son la noradrenalina o norepinefrina y la dopamina. ⁽²⁾⁽³⁾

1.2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años han surgido nuevas recomendaciones y avances en cuanto al tratamiento del shock hipovolémico. Entre ellas destacan, por un lado, la importancia de la elección del tipo y cantidad de sueroterapia a administrar. Por otro lado, el beneficio que supondría para los pacientes la administración precoz de productos hemoderivados en prehospitalaria. Así como otras recomendaciones en cuanto a la administración de fármacos que pueden ayudar a la recuperación a corto y a largo plazo de estos pacientes. Tras la revisión de la literatura científica a cerca de este tipo de shock se ha comprobado la necesidad de recopilar la información y recomendaciones existentes, para tratar de esclarecer cual es el abordaje apropiado en base a la evidencia científica del shock hemorrágico en el servicio de atención extrahospitalaria.

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis

Hipótesis principal: Con todos los avances y la aparición de nuevas recomendaciones cabe pensar que el tratamiento tradicional en extrahospitalaria de estos pacientes puede estar obsoleto, lo cual podría asociarse a una mayor estancia hospitalaria y a un aumento de complicaciones posteriores.

2.2. Objetivos

Principal: Definir cuál es el tratamiento extrahospitalario más eficaz para este tipo de shock.

Secundarios.

- Demostrar que el uso de hemoderivados en la atención extrahospitalaria a pacientes en shock hemorrágico o hipovolémico, resulta beneficioso. Sobre todo, en comparación con el modo tradicional de administración de sueroterapia.
- Comprobar la eficacia de la implantación de un “código rojo” que sea activado por los servicios de emergencias.

3. MATERIAL Y METODOS

3.1. Tipo y diseño general del estudio

Se ha llevado a cabo una revisión con metodología sistemática, utilizando como referencia la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)⁽¹⁶⁾.

3.2. Búsqueda sistemática y estrategia de búsqueda

El procedimiento de búsqueda se llevó a cabo de forma estructurada basándose para ello, se llevó a cabo la formulación y elaboración de una pregunta de investigación o pregunta “PICO” (*Patient, Intervention, Comparison, Outcome*). Para así crear una buena base sobre la que construir una ruta de investigación eficaz que nos llevará a unos resultados óptimos. Dicha pregunta fue la siguiente:

¿Qué beneficios aporta utilizar las últimas recomendaciones actualizadas en materia de administración de fluidotrapia, hemoderivados y otros fármacos o suplementos electrolíticos de interés, en el abordaje del shock hemorrágico por parte de los servicios de atención pre-hospitalaria?

Tabla 1: Pregunta PICO

P	Población objetivo	Pacientes atendidos en los servicios de atención extra-hospitalaria con shock hemorrágico.
I	Intervención de interés	Aplicación de recomendaciones actualizadas en la administración de sueroterapia, fluidos hemodinámicos y hemoderivados durante la atención extra-hospitalaria en pacientes con shock hemorrágico.
C	Comparación con el grupo control	Resucitación tradicional con únicamente con fluidos – aplicación de las últimas recomendaciones en el abordaje del shock hemorrágico.
O	Outcoms/ Resultados de la intervención	Se ha comprobado la eficacia de la reanimación en base a una hipotensión permisiva y una fluidoterapia limitada. Así como el beneficio clínico de la administración temprana de hemoderivados y otros productos como ácido tranexámico y centaquina, aunque se requiere más investigación. Además, de la utilidad de la instauración de un “código rojo”, para el reconocimiento precoz del shock hemorrágico o el riesgo del mismo.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se identificaron los conceptos y se establecieron los términos de búsqueda, o también denominadas, palabras clave o ‘key words’. A tal efecto, se utilizó el diccionario terminológico o tesoro de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), y en el caso de PubMed, el tesoro MeSH. Los cuales suponen una herramienta que facilita la búsqueda de sinónimos o términos relacionados, variantes ortográficas y gramaticales de una palabra, abreviaturas, así como el uso común del singular y el plural.⁽¹⁶⁾

TABLA 2: Palabras clave, DeSH.⁽¹⁷⁻²¹⁾

PALABRAS CLAVE	DECS	IDENTIFICADOR- DECS
Shock hemorrágico	Shock, Hemorrhagic ⁽¹⁷⁾	D012771
Sangrado	Hemorrhage ⁽¹⁸⁾	D006470
Fluidoterapia	Fluid Therapy ⁽¹⁹⁾	D005440
Servicios médicos de Urgencia	Emergency Medical Services ⁽²⁰⁾	D004632
Prehospitalaria	Prehospital Care ⁽²¹⁾	D0050246

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se crearon cadenas de búsqueda específicas para cada base de datos seleccionada. Para ello, se recurrió a los términos científicos DeSH y MeSH anteriormente mencionados, en combinación con los operadores booleanos más adecuados.

3.3. Bases de datos

La búsqueda sistemática para la elaboración de los apartados “4- resultados” y “5- discusión”. Se ha llevado a cabo durante los meses de diciembre, enero y febrero de los años 2022 y 2023. Para ello, se han utilizado las siguientes bases de datos científicas: Pubmed, Cochrane, Web of Science y Scopus mediante el acceso a través de la biblioteca digital de la Universidad Europea de Valencia.

Por otro lado, para la elaboración del marco teórico se realizó una búsqueda salvaje en bases de datos anteriormente citadas, a las que se añade el metabuscador “Google Scholar”.

3.4. Criterios de inclusión y exclusión

Con el objetivo de centrar la búsqueda y aumentar la calidad de esta revisión bibliográfica se utilizaron criterios de exclusión e inclusión para los artículos encontrados.

Los artículos seleccionados fueron aquellos que trataban sobre el tema objeto de estudio de esta revisión y que se encontraban disponibles a texto completo. Además, la fecha de publicación debía ser posterior al año 2015.

Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos publicados desde el 1 de enero de 2015 hasta 1 de marzo de 2023.	Artículos publicados en una fecha anterior al 1 de enero de 2015.
Artículos disponibles a texto completo.	Artículos que no estuviesen disponibles a texto completo.
Artículos redactados en inglés y en español.	Artículos redactados en otro idioma distinto al inglés y al español.
Estudios cuya muestra estuviera formada por personas mayores de 18.	Estudios en cuya muestra incluyesen a pacientes pediátricos y adultos menores de 18.
Estudios centrados en la atención del shock hemorrágico desde la atención extra-hospitalaria.	Estudios centrados en la atención del shock hemorrágico intra- hospitalaria.

Fuente: elaboración propia

Se excluyeron aquellos artículos científicos que no cumpliesen los anteriores criterios citados, y también aquellos que tratasen el shock hemorrágico en pacientes pediátricos.

3.5. Documentación obtenida

BASES DE DATOS	CADENA DE BÚSQUEDA	FILTROS	ARTÍCULOS RECUPERADOS	ARTÍCULOS REVISADOS	ESTUDIOS INCLUIDOS
PUBMED	(Hemorrhagic shock*[Title/Abstract/MeSH Terms]OR hypovolemic shock*[Title/Abstract/MeSH Terms] AND (fluid therapy*[Title/Abstract/MeSH Terms]) AND (Emergency Medical Service*[Title/Abstract/MeSH Terms]))	Tiempo de publicación: (2015- 2023)	136	11	2
COCHREANE	"Hemorrhagic shock" OR "hypovolemic shock" and "fluid therapy" and "Emergency Medical Services"	Tiempo de publicación: (2015- 2023)	196	22	5
SCOPUS	"Hemorrhagic shock" OR "hypovolemic shock" AND "fluid therapy" AND "Emergency Medical Services"	Tiempo de publicación: (2015- 2023)	105	25	6
WEB OF SCIENCE	(TS=(Hemorrhagic shock* OR hypovolemic shock) AND TS=(fluid therapy) AND TS=(Emergency Medical Service OR emergencies))	Texto completo Tiempo de publicación: (2015- 2023)	156	11	2

Fuente: Elaboración propia

Según las cadenas de búsqueda utilizadas específicamente en cada base de datos y después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión anteriormente citados, se obtuvieron los estudios y documentos de interés para esta revisión, recogidos en la TABLA 3. En primera instancia se recuperaron un total de 593 artículos. Tras analizar el título y resumen de cada uno

de ellos, la búsqueda se centró en 70. Sobre estos estudios, tras una lectura analítica y en profundidad de los mismos, se llevó a cabo una selección en base a su calidad metodológica, a su interés y relevancia para esclarecer los objetivos de esta revisión sistemática. Finalmente, se incluyeron 15 estudios clínicos que serán analizados y comparados en los siguientes apartados.

3.6. Escala de calidad metodológica

Con el fin de evaluar la calidad metodológica de los estudios y ensayos clínicos incluidos en esta revisión sistemática, se ha recurrido a la escala “PEDro” (*Physiotherapy Evidence Database*). Por su lado la primera de ellas se evalúa a través de 11 ítems y valora tanto la presentación del análisis estadístico como la propia validez interna, asignando 1 punto a la presencia de dichos indicadores y, por el contrario, 0 puntos a la ausencia de estos.

Los resultados de esta tabla quedan recogidos en el ANEXO 2. *Tabla: resultados escala de calidad metodológica PEDro.* (22). Siendo la puntuación asignada más alta de 11 puntos y 6 puntos la más baja. Teniendo todos los estudios incluidos en esta revisión sistemática, una media de puntuación de 8.

3.7. Descripción de la muestra. criterios elegibilidad

La población diana de esta investigación serán adultos mayores de 18 años, con shock hemorrágico que sean atendidos por los servicios de emergencias.

Por otro lado, la población a estudio o accesible se compone de aquellos individuos con shock hemorrágico o hemorragia grave de cualquier etiología, siendo la más prevalente en los pacientes incluidos, el PTM. Estos pacientes cumplen los criterios de inclusión y exclusión anteriormente citados en el apartado 3. 4. Además, son pacientes que han sido atendidos por servicios de atención extra- hospitalaria. Bien sean servicios de transporte terrestre, como ambulancias o UVIs móviles, o bien, de transporte aéreo, en helicóptero medicalizado.

Criterios de inclusión de la muestra:

- Adultos mayores de 18 años.
- Diagnóstico de shock hemorrágico o hemorragia grave
- Atendidos por los servicios de emergencias o de atención extra-hospitalaria.

Criterios de exclusión de la muestra:

- Pacientes pediátricos y menores de 18 años.
- Pacientes cuyo abordaje del shock hemorrágico es intrahospitalario, desde un primer momento.

3.8. Recursos humanos y materiales

Para llevar a cabo esta revisión sistemática el recurso principalmente utilizado ha sido el recurso humano, compuesto por: una revisora tutorizada, cuyas tareas correspondieron con la formulación de la pregunta de investigación, la ejecución de la búsqueda sistemática, así como la selección de los artículos incluidos en base a los criterios de inclusión y exclusión y su correspondiente análisis, valoración y comparación. Además de la redacción de esta revisión.

La función asignada de la revisora fue la formulación de la pregunta de investigación y con ello, la búsqueda, lectura y selección correspondiente de artículos acordes al objeto de estudio y los criterios de elección, así como la valoración a través de escalas y la final redacción de la presente revisión sistemática. Por otro lado, todas las tareas fueron supervisadas por un tutor académico, quién además orientó a la revisora tutorizada en todo el proceso de creación.

3.9. Aspectos éticos

No es necesario llevar a cabo ninguna acción, puesto que no hay trato con pacientes, al tratarse de una revisión sistemática de estudios previamente autorizados por comités de ética específicos.

3.10. Cronograma o diagrama de Gant

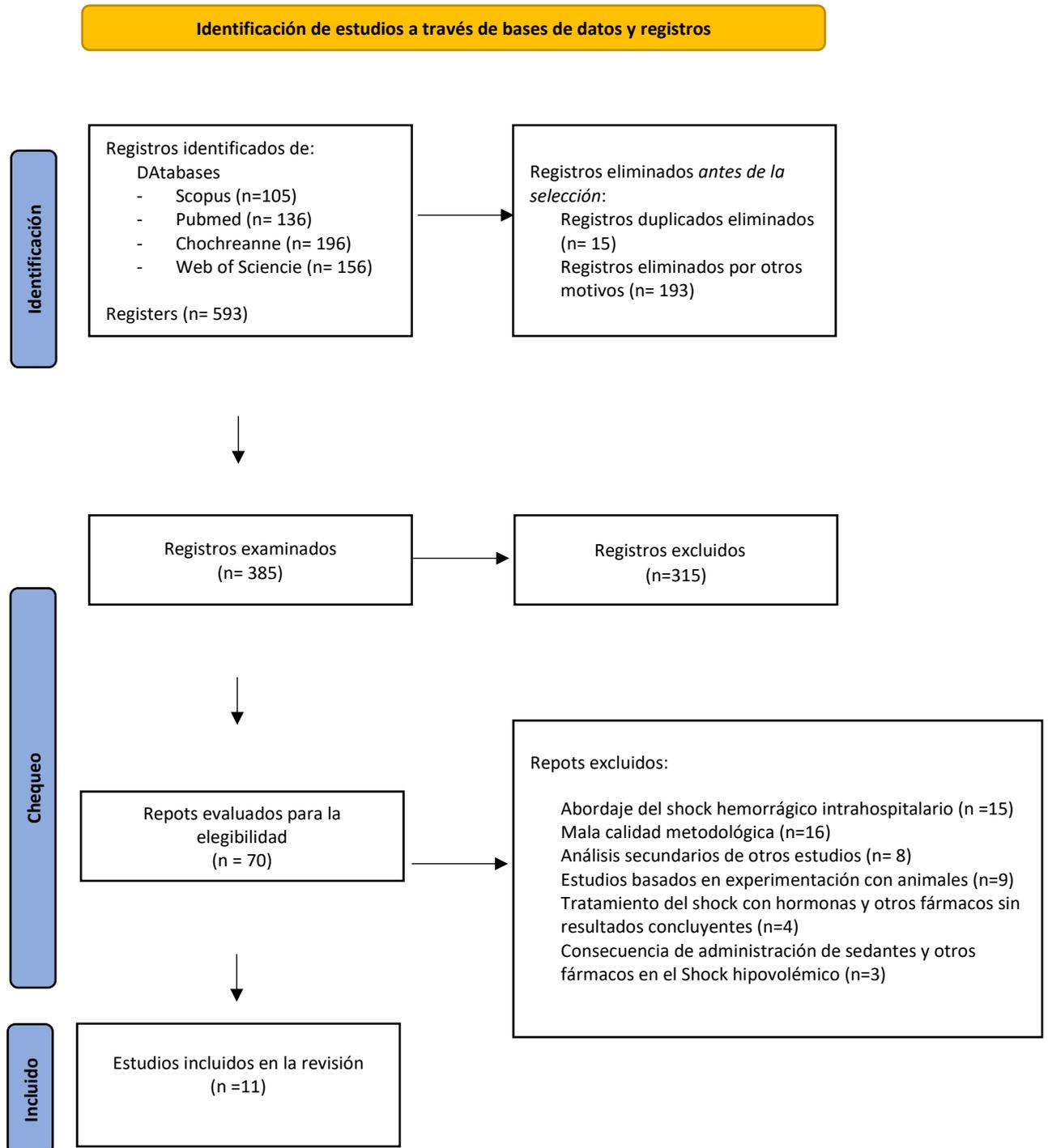
Cuadro 1: Diagrama de Gant o cronograma

	NOV 2022	DIC 2022	ENE 2023	FEB 2023	MAR 2023	ABR 2023	MAY 2023	JUN 2023	JUL 2023
Propuesta de TFM + asignación de tutor.									
Lectura de artículos y selección + búsqueda + objetivos + borrador de la presentación									
Marco teórico + justificación									
Material y métodos									
Resultados esperados+ líneas de discusión + emulsión conclusión									
Creación del artículo + preparación para la presentación									

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

Cuadro 2: Diagrama de flujo de PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas



Fuente: La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas <http://www.prisma-statement.org/>

Como resultado de la búsqueda realizada se incluyeron un total de 11 estudios relevantes para la revisión, que cumplen los criterios establecidos. Se realizó un análisis detallado de los mismos, recogido en el *anexo 3: “tabla de resultados”*.

Se llevó a cabo un análisis cuantitativo de los estudios cuya intervención se basa en la administración de hemoderivados durante la atención prehospitalaria de los pacientes con shock hemorrágico.⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾

También, se revisaron dos estudios que seguían el principio de hipotensión permisiva y comparaban la eficacia de la administración de RL, frente a la reanimación convencional usando como fluidos únicamente SSF al 0,9%.⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾

Se analizó también, el ensayo publicado por *Yu et all* compara esta reanimación tradicional, con los resultados obtenidos administrando Ringer lactato con bicarbonato de sodio.⁽²⁹⁾

Dos ensayos clínicos cuya intervención fue la introducción de ácido tranexámico y centaquina en el tratamiento del shock hemorrágico también fueron estudiados cuantitativamente.⁽³⁰⁾⁽³¹⁾

Este análisis cuantitativo ha sido registrado en la siguiente tabla:

ESTUDIOS	INTERVENCIÓN PREHOSPITALARIA	CONSTANTES VITALES	MORTALIDAD	VALORES DE COAGULACIÓN	VALORES DE GASOMETRÍA A LA LLEGADA A URGENCIAS HOSPITALARIAS	NECESIDAD POSTERIOR DE CRISTALOIDES Y HEMODERIVADOS
Shlaifer et all.	Administración de plasma liofilizado. Grupo control (n=48) Grupo experimental (n=48)	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: FC >131ppm: 4,3% FR >21rpm: 15,4% SatO2<90%: 5,1% PAS<90mmHg:25% Grupo experimental: FC >131ppm: 17,4% FR >21rpm: 24,4% SatO2<90%: 7% PAS<90mmHg:16,7%	Grupo control: 6,3% a las 24h Grupo experimental: 8,5% a las 24h	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: Plaquetas: 274x10 ⁹ /L. Fibrinogeno=210,3mg/dl INR= 1.2 PT=16,7seg Grupo experimental: Plaquetas: 230x10 ⁹ /L. Fibrinogeno=259,5mg/dl INR= 1.1 PT=16seg	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: Hb:13,5g/dl Lactato:3,1mmol/l Grupo experimental: Hb: 12,7g/dl. Lactato:3,6mmol/l	<u>A las 48h</u> Grupo control: Cristaloides:50% >1100L Hemoderivados: 27,1% Grupo experimental: Cristaloides:20% >1100L Hemoderivados: 41,7%
Crombie et all.	Administración de concentrados de hematíes o plasma liofilizado Grupo control (n=223) Grupo experimental (n=209)	<u>A la llegada urgencias hospitalarias</u> Grupo control: FC: 109ppm FR: 23rpm SatO2: 91% PAS: 73mmHg Grupo experimental: FC: 115ppm FR: 24rpm SatO2: 92% PAS: 73mmHg	Grupo control -A las 3h: 16% -A los 30 días: 22% Grupo experimental -A las 3h: 42% -A los 30 días: 45%	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: INR>1.5: 16% Grupo experimental: INR> 1.5: 14%	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: Hb: 11,8g/dl Fallo en el aclaramiento del lactato en el 55% Grupo experimental: Hb: 13,3g/dl Fallo en el aclaramiento del lactato en el 50%	<u>A las 48h</u> Grupo control: Hemoderivados: 7,98uds Grupo experimental: Hemoderivados: 6,34uds

Sperry et all.	Administración de plasma fresco en la atención prehospitalaria aérea Grupo control (n= 271) Grupo experimental (n=230)	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: FC: 115ppm PAS: 69mmHg Grupo experimental: FC: 117ppm PAS: 71mmHg	Grupo control - A las 24h 60% - A los 30 días: 33% Grupo experimental: - A las 24h: 32% - A los 30 días: 23%	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: INR: 1.3 Grupo experimental: INR: 1.2	No refiere datos.	<u>A las 24h</u> Grupo control: -Cristaloides: 4500ml. -Hemoderivados: 4ud. Grupo experimental: -Cristaloides: 4388ml. -Hemoderivados: 3ud.
Griggs et all.	Administración de concentrados de hematíes Grupo control (n=103) Grupo experimental (n=92)	No refiere datos	Grupo control: A las 6h: 18% A los 28 días: 31% Grupo experimental: A las 6h: 10% A las 28 días: 21%	No refiere datos	No refiere datos	Grupo control: Necesidad de transfusión masiva* 60%. Grupo experimental: Necesidad de transfusión masiva: 40%
Zou et all.	Reanimación con RL limitada, siguiendo el principio de hipotensión permisiva objetivo PAS>70-80mmHg. Grupo control (n=48) Grupo experimental (n=48)	No refiere datos.	Grupo control: 17% a las 24h Grupo experimental: 4% a las 24h	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: PT: 12,11seg APTT: 36,71seg TT:17,46seg Grupo experimental PT: 10,02seg APTT: 32,16seg TT:14,12seg	<u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u> Grupo control: PaO2: 80,56mmHg PaCO2: 31,35mmHg BE: -7,49mmol/L pH:7,39 Grupo experimental: PaO2: 93,12mmHg PaCO2: 25,14mmHg BE: -3,95mmol/L pH:7,06	No refiere datos.

Schreiber et all.	<p>Reanimación controlada administrando un bolo RL solo si PAS<70mmHg</p> <p>Grupo control (n=95) Grupo experimental (n=97)</p>	<p><u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: FC: 86,9ppm PAS: 105mmHg</p> <p>Grupo experimental: FC: 92,9ppm PAS: 98mmHg</p>	<p>Grupo control: A las 24h: 14,7%</p> <p>Grupo experimental: A las 24h: 5,2%.</p>	<p><u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: PT: 14,4seg APTT: 32seg INR:1.18 Plaquetas: 219,5x10⁹/L</p> <p>Grupo experimental PT: 14,0seg APTT: 27,4seg INR:1.16 Plaquetas: 239,9x10⁹/L</p>	<p><u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: Hb: 12,3g/dl</p> <p>Grupo experimental: Hb: 12,3g/dl</p>	<p><u>A las 2h de la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: - Media de cristaloides: 1,75L. -Media de hemoderivados: 0,4L</p> <p>Grupo experimental: - Media de cristaloides: 0,99L. -Media de hemoderivados: 1,05L</p>
Yu et all.	<p>REANIMACIÓN CON FLUIDOTERAPIA LIMITADA CON SOLUCIÓN DE RINGER BICARBONATADO DE SODIO</p> <p>Grupo control (n=48) Grupo experimental (n=48)</p>	<p><u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: FC: 113ppm PAS: 77,8mmHg</p> <p>Grupo experimental: FC: 115ppm PAS: 79,7mmHg</p>	<p>Grupo control: A los 28días: 32%</p> <p>Grupo experimental: A los 28días: 21%</p>	<p><u>A la llegada a urgencias hospitalarias</u></p> <p>Grupo control: INR:1.32</p> <p>Grupo experimental INR: 1.28</p>	<p><u>A las 24h</u></p> <p>Grupo control: Hb:15,5g/dl Lactato:3,2mmol/l</p> <p>Grupo experimental: Hb: 15,3g/dl. Lactato :2,5mmol/l</p>	<p><u>A las 24h:</u></p> <p>Grupo control: Cristaloides: 1,42L Hemoderivados: 3,7uds.</p> <p>Grupo experimental: Cristaloides: 1,26L Hemoderivados: 3,7uds.</p>
Negahi et all.	<p>REANIMACIÓN CON 1g DE ÁCIDO TRANEXÁMICO</p>	<p><u>A las 12h:</u></p> <p>Grupo control: FC: 116ppm PAS: 102mmHg</p> <p>Grupo experimental: FC: 114ppm PAS: 108mmHg</p>	<p>Grupo control: A los 30días: 11,9%</p> <p>Grupo experimental: A los 30días: 5,9%</p>	<p>No refiere datos.</p>	<p><u>A las 12h</u></p> <p>Grupo control: Hb:10,86g/dl BE:-8,59mmol/l</p> <p>Grupo experimental: Hb: 10,82g/dl. BE :-9,18mmol/l</p>	<p><u>Durante la estancia hospitalaria:</u></p> <p>Grupo control: Hemoderivados: 13uds.</p> <p>Grupo experimental: Hemoderivados: 5uds.</p>

Gulati et al.	REANIMACIÓN CON CENTHAQUINA, COMO COMPLEMENTO A EL TRATAMIENTO ESTÁNDAR. Grupo control (n=22) Grupo experimental (n=23)	<u>A las 24h</u> Grupo control: FC: 94,36ppm PAS: 90,45mmHg PAD: 59,63mmHg Grupo experimental: FC: 98,91ppm PAS: 87,36mmHg PAD: 57,63mmHg	Grupo control: A los 28días: 9% Grupo experimental: A los 28días: 0	<u>A las 24h</u> Grupo control: Plaquetas: 201x10 ⁹ /L. Fibrinogeno=259,26mg/dl INR= 1.93 PT=18,55seg Grupo experimental: Plaquetas: 262x10 ⁹ /L. Fibrinogeno=306,47mg/dl INR= 1.4 PT=17,51seg	<u>A las 24h</u> Grupo control: Hb:9,38g/dl Lactato: 4,34mmol/l Grupo experimental: Hb: 8,67g/dl. Lactato: 4,30mmol/l	<u>A las 48h:</u> Grupo control: Cristaloides: 4,59L Hemoderivados: 0,92uds. Grupo experimental: Cristaloides: 4,26L Hemoderivados: 0,88L.
---------------	--	---	--	--	---	--

Para finalizar, se estudió la eficacia de la puesta en marcha del denominado “código rojo” y de la dotación de plasma fresco congelado (FDP) a los servicios de emergencias. Este “código rojo” se trata de un sistema de alerta con el cual los servicios de emergencias pueden reconocer de manera precoz el shock hemorrágico o el riesgo del mismo, a través de la evaluación de sencillos parámetros y manifestaciones clínicas. Con el fin de comunicarlo al centro hospitalario de destino, agilizando y garantizando así, la administración temprana de los hemoderivados requeridos por el paciente. Para ello, se analizaron los resultados de los estudios publicados por *Oakeshott et al.* y *Weaver et al.*⁽³²⁾⁽³³⁾

Los cuáles no han sido incluidos en la *Tabla 5*, por analizar distintas variables a las recogidas en los estudios incluidos en dicha tabla.

Tabla 6: Análisis cuantitativo de los resultados de la aplicación del “código rojo” (32)(33)

ESTUDIOS	INTERVENCIÓN PREHOSPITALARIA	RESULTADOS
Oakeshott et all.	<p>Administración de FDP y activación del “código rojo” por parte de los servicios del HEMS.</p> <p>-12 meses previos: 1873 pacientes atendidos.</p> <p>-12 meses posteriores a la intervención: 1881 pacientes atendidos.</p>	<p>➤ HEMODERIVADOS TRANSFUNDIDOS</p> <p>12 meses previos a la intervención: de 1873 pacientes 79 recibieron CH.</p> <p>12 meses después de la intervención: de 1881 pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Código rojo”: 216 pacientes • Recibieron CH/FDP/ambos: 122 pacientes <ul style="list-style-type: none"> - CH/FDP: 66 pacientes - FDP: 46 pacientes - CH:10 pacientes
Weaver et all.	<p>Implantación y activación del “código rojo” por parte de los servicios de emergencias.</p> <p>129 pacientes con “código rojo” fueron estudiados.</p>	<p>➤ Mortalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallecidos en Urgencias hospitalarias: 16% • Fallecidos en quirófano: 17% • Supervivientes al alta hospitalaria: 66,6% <p>➤ Hemoderivados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se transfundieron hemoderivados al 100% de los pacientes “código rojo”. • Media de hemoderivados transfundidos: <ul style="list-style-type: none"> - CH: 10,4 udsFDP: 4 uds

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El análisis y revisión de los artículos incluidos ha expuesto el beneficio terapéutico que podría tener la implantación rutinaria de las diferentes intervenciones estudiadas, en los pacientes con riesgo de shock hemorrágico atendidos por los servicios de atención prehospitalaria.

En primer lugar, la dotación de plasma en distintas formas de conservación a los servicios de emergencia ha reportado una serie de resultados, que no se pueden obviar. Por ejemplo, Shlaifer et al.²³ Tras su estudio con plasma liofilizado, administrado a los pacientes que lo requerían de forma precoz desde la atención prehospitalaria. Esto se asoció con mejores niveles analíticos en materia de coagulación, lo que contribuye a la formación de coágulos estables y a la detención del sangrado. Lejos de lo esperado, se obtuvieron un menor número de plaquetas y niveles más bajos de hemoglobina que en el grupo control. El estudio propone la hipótesis de que esto sea debido a que un alto número de plaquetas y eritrocitos sea invertido en la formación de dichos coágulos. La disminución de la concentración de hemoglobina asociada a la intervención, se contrapone al estudio de Crombie et al.²⁴, pues reportó mejores cifras de este parámetro analítico con la administración de plasma liofilizado y concentrados de hematíes.

Resulta especialmente interesante el estudio propuesto por Sperry et al.²⁵, quienes analizaron los resultados asociados a la administración de 2uds de plasma y posteriormente de CH, si así lo requerían los pacientes incluidos en la muestra a estudio. Esta intervención se asoció con una disminución estadísticamente significativa del riesgo de muerte a las 24h y a los 30d. En este momento, fue un 39% menor en el grupo experimental. Los autores asocian estos resultados con una temprana reducción del sangrado y de la coagulopatía, con una disminución de la respuesta inflamatoria y de la disfunción endotelial asociada al trauma. Por otro lado, al igual que Shlaifer et al.²³ con su intervención, obtuvieron mejores niveles de parámetros coagulatorios, concretamente, del tiempo de protrombina.

El estudio de Griggs et al.²⁶ también comprueba la eficacia de la administración de hemoderivados en emergencias, pero administra únicamente CH. Como resultado, se asoció esta intervención a una disminución de la necesidad de una transfusión masiva, definida como la transfusión de la mitad de un volumen sanguíneo en 4h, o más de un volumen sanguíneo en 24h, siendo el volumen sanguíneo de un adulto es aproximadamente de 70ml/kg.

En cuanto a la mortalidad, tanto Griggs et al.²⁶ como Crombie et al.²⁴, describieron una incidencia de mortalidad menor en el grupo experimental, al igual que en la publicación de Sperry et al.²⁵ Pero en el caso de estos dos estudios, la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Sin embargo, en el primer estudio analizado, el porcentaje de mortalidad es ligeramente inferior en el grupo control, sus autores Shlaifer et al.²³ hipotizaron que esto no ocurriría si su tamaño muestral hubiese sido mayor. Tras la revisión de la literatura científica existente, se encontró un artículo propuesto por Eriksen et al., que analizaba los resultados de Sperry et al.²⁵ En él se explica que a los pacientes del grupo de reanimación estándar se le administró una cantidad de fluidos cristaloides mucho mayor, lo que puede estar relacionado con un aumento de la mortalidad en el grupo control, y en consecuencia un aumento de la diferencia entre ambos grupos en cuanto a los resultados de esta variable, pues en el grupo experimental, al que se le administró plasma liofilizado, la fluidoterapia fue mucho más limitada.

Al hablar de hipotensión permisiva cabe destacar la intervención propuesta por Schreiber et al.²⁸ quienes siguiendo este principio obtuvieron como resultados una mejoría de los parámetros de coagulación y una menor tasa de mortalidad en el grupo experimental. Este principio también fue estudiado por Zou et al.²⁷ quienes realizaban la reanimación con RL como cristaloides. Del mismo modo, la mortalidad en el grupo experimental fue significativamente menor. Como menor fue también, la incidencia de otras complicaciones como la disfunción multiorgánica, el síndrome de diestres respiratorio y de la coagulación intravascular diseminada. Además, de obtener con su intervención mejores niveles de PT, TT, TTPA.

Por otro lado, el estudio de Yu et al.²⁹ sustituye fluido cristaloides elegido en la reanimación del shock hemorrágico, tradicionalmente ha sido el NaCl al 0,9% o el RL por RL con bicarbonato de sodio. En la toma de constantes en las horas siguientes al shock, tras la reanimación con este cristaloides, se va observando una mejoría tanto de la FC como de la PAM, estadísticamente significativas, en comparación con los resultados de la reanimación tradicional. Lo mismo ocurrió con los valores de pH, bicarbonato y sodio y el lactato. Por lo que estos autores afirman que la solución de Ringer bicarbonato de sodio podría mejorar precozmente la microcirculación, atenuar la acidosis y contribuir a mantener el equilibrio ácido-base en pacientes con choque hemorrágico. La mortalidad a los 28 días, por el contrario, fue menor en el grupo de reanimación estándar con NaCl, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa y sus autores la relacionan con las limitaciones del estudio como su pequeño tamaño muestral.

Además de estudiar los beneficios de la aplicación precoz de los hemoderivados, la hipotensión permisiva y el tipo de cristaloides de elección. Se han querido analizar la eficacia del ácido tranexámico (TXA) y de la centaquina con los estudios propuestos por Negahi et al.³⁰ y Gulati et al.³¹, respectivamente. En primer lugar, con el uso de TXA la mediana del volumen de sangrado fue significativamente menor en el grupo control. Al igual que la mediana de estancia hospitalaria. También, se asoció a un menor consumo de hemoderivados durante la estancia hospitalaria. Y se demostró que la administración de este fármaco de forma correcta es segura, ante la inexistencia de eventos trombóticos. Sin embargo, las constantes vitales, el nivel de hemoglobina y la mortalidad fue similar en ambos grupos. En lo que refiere a la centaquina, actúa sobre los receptores beta2 y alfa 2 adrenérgicos, por lo que aumenta las cifras de TA y la perfusión en estados de shock. Actualmente, este fármaco continúa en estudio y su aplicación no está estandarizada. En contribución a ello, Gulati et al.³¹ expone que esta se asoció con unos niveles de PAS, PAD y FC mejores, desde el inicio de la hemorragia hasta 48h después. Además, el nivel de lactato y la mortalidad en el grupo de centaquina fueron menores que en el control, pero no reportaron una diferencia estadísticamente significativa con el grupo de reanimación estándar. Al igual que con el TXA no se registraron eventos adversos, asociados a ella, por lo que ambos pueden ser administrados de forma segura.

Finalmente, se analizaron los beneficios que pudiese tener la instauración de un “código rojo” activado por los servicios de emergencia. Sobre todo, en cuanto a la identificación precoz de una hemorragia con compromiso hemodinámico grave, en cuanto a la movilización y preparación de recursos y en cuanto a la reducción de los tiempos hasta la aplicación del tratamiento óptimo. Por un lado, Oakeshott et al.³² además de implantar el “código rojo”, dotaron a un helicóptero de emergencias con plasma liofilizado. Tras su intervención, aumentaron en gran medida los pacientes que recibieron hemoderivados tras sufrir un shock hemorrágico. Por lo que afirman, que su intervención es factible, pues permite la transfusión oportuna de hemoderivados a pacientes con hemorragia traumática.

Weaver et al.³³ estudiaron si la aplicación de 3 criterios sencillos de identificar, eran fiables para la activación del código de forma eficaz y precisa. Estos criterios eran: - sospecha o evidencia de hemorragia activa grave. - PAS < 90mmHg - Falta de respuesta ante un bolo de líquido intravenoso. Sus resultados evidenciaron que sus hipótesis se cumplían. Pues de todos los pacientes declarados el 91% requirió transfusiones de hemoderivados que le fueron administradas. Por lo que este estudio abala el uso de criterios simples para identificar con precisión a los pacientes con hemorragia grave y una alta probabilidad de requerimientos

transfusionales significativos. Podemos afirmar que tanto Oakeshott et al.³² como Weaver et al.³³ coinciden en la importancia de una predicción temprana e identificación de pacientes traumatizados con riesgo de shock que necesitan la transfusión de hemoderivados.

6. CONCLUSIONES

No resulta sencillo definir el tratamiento óptimo del shock hemorrágico. Sin embargo, son evidentes algunos beneficios asociados a la reanimación basada en el principio de hipotensión permisiva y en una fluidoterapia limitada, usando soluciones cristaloides balanceadas como el Ringer Lactato. Entre estos beneficios destacan, la mejoría de los parámetros de coagulación, de los niveles de PAM, de la FC y la disminución de la mortalidad y de otras complicaciones asociadas a la hemorragia masiva.

Por otro lado, en cuanto a la administración de ácido tranexámico y centaquina, para que puedan ser estandarizados en el tratamiento del shock hemorrágico, se requieren estudios futuros que corroboren su eficacia. Puesto que, aunque se han asociado a ellos diversos beneficios clínicos como un menor volumen de sangrado, menos días de estancia hospitalaria y mejores cifras de TA y FC, no han reportado una disminución mortalidad estadísticamente significativa.

Lo mismo ocurre con la administración extrahospitalaria de plasma y concentrados de hematíes. Es innegable su eficacia a la hora de reducir la coagulopatía y la incidencia de la mortalidad disminuye con su administración, pero solo un estudio analizado reporta una la diferencia significativa. Cabe destacar la baja tasa de reacciones transfusionales, por lo que se puede afirmar que su administración prehospitalaria es segura.

Para finalizar, se ha constatado la eficacia de la aplicación por parte de los servicios de emergencias del “código rojo”. Los sanitarios se basarán en parámetros clínicos sencillos para su activación. De esta forma, se identificará de forma precoz a aquellos pacientes con shock hemorrágico o en riesgo del mismo y se conseguirá reducir el tiempo que tarden en recibir un tratamiento eficaz en base a sus necesidades individuales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mattox KL. The ebb and flow of fluid (as in resuscitation). *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41(2):119-27.
2. Llau J V., Acosta FJ, Escolar G, Fernández-Mondéjar E, Guasch E, Marco P, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva (documento HEMOMAS). *Med Intensiva [Internet].* 2015;39(8):483-504. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.05.002>
3. Bai X, Liu L. Advanced trauma and surgery. *Advanced Trauma and Surgery.* 2016. 1-452 p.
4. Gruen DS, Guyette FX, Brown JB, Okonkwo DO, Puccio AM, Campwala IK, et al. Association of Prehospital Plasma with Survival in Patients with Traumatic Brain Injury: A Secondary Analysis of the PAMPer Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2020;3(10):1-15.
5. Guyette FX, Fowler RL, Roth RN. Hypotension and Shock. *Emerg Med Serv.* 2021;69-82.
6. Crombie N, Doughty HA, Bishop JRB, Desai A, Dixon EF, Hancox JM, et al. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet Haematol [Internet].* 2022;9(4):e250-61. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026\(22\)00040-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026(22)00040-0)
7. Eick BG, Denke NJ. Resuscitative Strategies in the Trauma Patient: The Past, the Present, and the Future. *J Trauma Nurs.* 2018;25(4):254-63.
8. Geeraedts LMG, Pothof LAH, Caldwell E, De Lange-De Klerk ESM, D'Amours SK. Prehospital fluid resuscitation in hypotensive trauma patients: do we need a tailored approach? *Injury [Internet].* 1 de enero de 2015 [citado 13 de enero de 2023];46(1):4-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25173671/>
9. Stancil SA. Development of a New Infusion Protocol for Austere Trauma Resuscitations. *Air Med J.* 2017;36(5):239-43.
10. Newgard CD, Brasel K, Egan D. and Safe in Hypotensive Trauma Patients : Results of. 2016;78(4):687-97.

11. Reynolds PS, Michael MJ, Cochran ED, Wegelin JA, Spiess BD. Prehospital use of plasma in traumatic hemorrhage (The PUPTH Trial): Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015;16(1):1-8.
12. Hayakawa M, Tagami T, Iijima H, Kudo D, Sekine K, Ogura T, et al. Restrictive transfusion strategy for critically injured patients (RESTRIC) trial: A study protocol for a cluster-randomised, crossover non-inferiority trial. *BMJ Open*. 2020;10(9):1-9.
13. Guyette FX, Sperry JL, Peitzman AB, Billiar TR, Daley BJ, Miller RS, et al. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient: A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. *Ann Surg*. 2021;273(2):358-64.
14. Pusateri AE, Moore EE, Moore HB, Le TD, Guyette FX, Chapman MP, et al. Association of Prehospital Plasma Transfusion with Survival in Trauma Patients with Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. *JAMA Surg*. 2020;155(2).
15. Moore HB, Tessmer MT, Moore EE, Sperry JL, Cohen MJ, Chapman MP, et al. Forgot calcium? Admission ionized-calcium in two civilian randomized controlled trials of prehospital plasma for traumatic hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;88(5):588-96.
16. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74(9):790-9.
17. DESC SERVER. Shock Hemorrágico [Internet]. Disponible en: <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
18. DESC SERVER. Sangrado [Internet]. Disponible en: <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
19. DESC SERVER. Fluidoterapia [Internet]. Disponible en: <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
20. DESC SERVER. Emergency Medical Services [Internet]. Disponible en: <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
21. DESC SERVER. Prehospital Care [Internet]. Disponible en:

<https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>

22. Gómez- Conesa A. Escala PEDro. *Physiother Evid Database*. 2012;86(1):2.
23. Shlaifer A, Siman-Tov M, Radomislensky I, Peleg K, Klein Y, Glassberg E, et al. The impact of prehospital administration of freeze-dried plasma on casualty outcome. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;86(1):108-15.
24. Smith IM, Crombie N, Bishop JR, McLaughlin A, Naumann DN, Herbert M, et al. RePHILL: protocol for a randomised controlled trial of pre-hospital blood product resuscitation for trauma. *Transfus Med*. 2018;28(5):346-56.
25. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, et al. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med*. 2018;379(4):315-26.
26. Griggs JE, Jeyanathan J, Joy M, Russell MQ, Durge N, Bootland D, et al. Mortality of civilian patients with suspected traumatic haemorrhage receiving pre-hospital transfusion of packed red blood cells compared to pre-hospital crystalloid. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1):1-9.
27. Zou Q, Li Q, Liu J, Lei Y, Yuan X, Chen W, et al. Application value of limited fluid resuscitation in early treatment of hemorrhagic shock. *Biomed Res*. 2017;28(16):7191-4.
28. Schreiber MA, Meier EN, Tisherman SA, Kerby JD, Newgard CD, Brasel K, et al. A controlled resuscitation strategy is feasible and safe in hypotensive trauma patients: Results of a prospective randomized pilot trial. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(4):687-97.
29. Yu L, Meng C, Jin X, Cai J. 1535-1542. 2022;1535-42.
30. Negahi A, Teimoury T, Alimohamadi Y, Vaziri M, Khaleghian M. The effect of early tranexamic acid on bleeding, blood product consumption, mortality and length of hospital stay in trauma cases with hemorrhagic shock: a randomized clinical trial. *J Prev Med Hyg*. 2021;62(4):E958-65.
31. Gulati A, Jain D, Agrawal NR, Rahate P, Choudhuri R, Das S, et al. Resuscitative Effect of Centhaquine (Lyfaquin®) in Hypovolemic Shock Patients: A Randomized, Multicentric, Controlled Trial. *Adv Ther [Internet]*. 2021;38(6):3223-65.

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12325-021-01760-4>

32. Oakeshott JE, Griggs JE, Wareham GM, Lyon RM. Feasibility of prehospital freeze-dried plasma administration in a UK Helicopter Emergency Medical Service. *Eur J Emerg Med.* 2019;26(5):373-8.

33. Weaver AE, Hunter-Dunn C, Lyon RM, Lockey D, Krogh CL. The effectiveness of a «Code Red» transfusion request policy initiated by pre-hospital physicians. *Injury [Internet].* 2016;47(1):3-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.06.023>

34. Fenger-Eriksen C, Fries D, David JS, Bouzat P, Lance MD, Grottke O, et al. Pre-hospital plasma transfusion: A valuable coagulation support or an expensive fluid therapy? *Crit Care.* 2019;23(1):1-4.

ANEXO 1. Tabla: resultados escala de calidad metodológica PEDro.

ESTUDIOS	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	Criterio 11	PUNTUACIÓN TOTAL PEDro- Scale
Shlaifer et all.	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Crombie et all.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9
Sperry et all.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9
Griggs et all.	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	7
Zou et all.	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	8
Schreiber et all.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	8
Oakeshott et all.	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	6
Yu et all.	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7
Negahi et all.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9
Gulati et all.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Weaver et all.	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6

ANEXO 2: TABLA DE RESULTADOS

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	TAMAÑO Y TIPO DE MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Shlaifer et al. 2019.	Estudio de cohorte emparejado retrospectivo	N=96 Pacientes con shock hemorrágico en el ámbito prehospitalario, sin diferencias demográficas entre ambos grupos.	Grupo control (n= 48) No recibieron plasma liofilizado, basando su tratamiento en la reanimación estándar con cristaloides. Grupo experimental (n=48): tratados con plasma liofilizado (FDP). De ellos 43 recibieron 1 unidad, 4 recibieron 2uds y 1 recibió 3uds. Sin reportar reacciones o dificultades en el transporte ni en la administración del mismo.	Los resultados entre ambos grupos fueron similares en lo referido a la escala de Glasgow, nivel de lactato, T ^a , FR, PAS y SatO ₂ , días de estancia hospitalaria y mortalidad. Sin embargo, el grupo de plasma obtuvo mayores cifras de FC, menor nivel de plaquetas y de hemoglobina. Por otro lado, requirió menos cantidad de cristaloides administrados. Además, el grupo FDP tuvo menor tiempo de INR y mayor nivel de fibrinógeno.	Este estudio muestra el beneficio de la administración de FDP, reportando mejores niveles de los parámetros de coagulación: INR y fibrinógeno, que contribuyen a la formación de coágulos estables y a la detención de sangrado. Lejos de lo esperado, se obtuvieron un menor número de plaquetas y niveles más bajos de hemoglobina que en el grupo control. El estudio propone la hipótesis de que esto sea debido a que se invierte un alto número de plaquetas y eritrocitos en la formación de dichos coágulos. El estudio concluye con la importancia de la realización de más investigaciones, las cuales reporten beneficios significativos que abalen la administración de FDP en el ámbito prehospitalario.

<p>Crombie et all. 2022.</p>	<p>Ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado y controlado.</p>	<p>N= 432 Pacientes atendidos por unidades de cuidados intensivos prehospitalarios, fueron incluidos en este estudio, tras cumplir criterios de inclusión como el diagnóstico de shock hemorrágico, presencia de hipotensión severa y tener una edad superior a los 16 años, entre otros. Solo se consiguió reclutar el 93% de la muestra fijada en un primer momento, a causa del paro del estudio por la pandemia del COVID- 19.</p>	<p>Antes de ser incluidos en el grupo control o experimental de forma aleatoria, a los participantes se les administró una media de 430 ml de líquidos cristaloides y ácido tranexámico al 90 % de los mismos.</p> <p>- 209 pacientes fueron asignados al grupo experimental, al que se administró concentrado de hematíes (PHBP)/ plasma liofilizado (LyoPlas). La media de administración de PRBC fue de 443ml (1,57 uds) y de LyoPlas 266ml (1,25 uds).</p> <p>-223 pacientes fueron asignados al grupo control, al que se administró NaCl 0,9%. La administración de sueroterapia fue restringida a 1L como máximo de fluidos cristaloides. Recibieron de promedio 638ml.</p>	<p>Como resultados primarios se analizó la tasa de mortalidad y la imposibilidad de aclaramiento del lactato. Teniendo ambos una mayor incidencia en el grupo control, pero sin reportar una diferencia estadísticamente significativa con el grupo experimental. En cuanto a la mortalidad, fallecieron un 43% del grupo PHBC/LyoPlas frente a un 45% del grupo NaCl. En cuanto a la imposibilidad de eliminar el lactato, el grupo experimental tuvo una incidencia del 50%, frente al 55% del grupo control.</p> <p>Las constantes vitales y las concentraciones de lactato a su llegada al hospital y el consumo de hemoderivados tras el ingreso fueron similares en ambos grupos. Sin embargo, la concentración media de hemoglobina a la llegada al hospital fue mayor en el grupo PRBC-LyoPlas en comparación con el grupo de NaCl (133g/l frente a 118 g/l). Además, el 6% del grupo control presentaba una Hb < 80g/l. La incidencia de reacciones adversas relacionadas con la administración de hemoderivados, fueron similares en el ámbito prehospitalario y hospitalario.</p>	<p>Cabe destacar que este ensayo ha reportado un mayor nivel de hemoglobina al ingreso en las personas asignadas al azar al grupo PRBC-LyoPlas. Por otro lado, las reacciones adversas en la administración de hemoderivados hospitalaria y pre-hospitalaria fueron similares. No existiendo mortalidad asociada a ninguno de ellos, por lo que podemos afirmar, que según este estudio no existirían contraindicaciones para los mismos.</p> <p>Sin embargo, no se han demostrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la mortalidad y aclaramiento del lactato entre ambos grupos, resultados primarios de este estudio.</p> <p>Por ello, la estandarización de la administración de hemoderivados desde los servicios de atención prehospitalaria, debe continuar investigándose para poder ser implementada.</p>
------------------------------	---	---	---	---	---

<p>Sperry et all. 2018</p>	<p>Ensayo pragmático, multicéntrico, aleatorizado por grupos.</p>	<p>N=501 Muestra compuesta por pacientes de atención prehospitalaria aérea con edades comprendidas entre 18 a 90 años, en riesgo de sufrir un shock hemorrágico. Fueron incluidos si presentaban o habían presentado algún episodio de hipotensión (PAS<90mmHg) y taquicardia (FC> 108 bpm). O bien, hipotensión severa (PAS<70mmhg) que tuviese lugar durante el transporte aéreo a un centro de traumatología o en cualquier momento antes de su llegada a dicho centro.</p>	<p>-GRUPO PLASMA o grupo experimental, formado por 230 pacientes que recibieron plasma durante su atención prehospitalaria. Según el protocolo establecido, se administrarían 2ud de plasma al completo, incluso si la infusión todavía estaba en curso en el momento de la llegada al centro. Si el paciente continuaba con signos de shock, se procedió a la transfusión de concentrados de hematíes de acuerdo con el protocolo local. Además, de continuar con la reanimación protocolizada del shock hemorrágico.</p> <p>-GRUPO CUIDADOS ESTANDAR o grupo control, formado 271 pacientes que recibieron el tratamiento convencional del shock hemorrágico. Este tratamiento se basó en la reanimación con cristaloides en función del estado hemodinámico del paciente, para evitar que fuese demasiado agresiva.</p>	<p>En cuanto al resultado primario, incidencia de mortalidad a los 30 días fue menor en el grupo de plasma (53 fallecidos) que en el grupo control (89 fallecidos). Después de un análisis estadístico de los datos obtenidos, se asoció la administración de plasma prehospitalario con un menor riesgo de mortalidad, siendo un 39% más bajo que el riesgo de muerte asociado a la reanimación estándar. También, fue menor la mortalidad a las 24h en el grupo plasma, ambos resultados fueron estadísticamente significativos. Por otro lado, los pacientes en el grupo de plasma recibieron menos unidades de componentes sanguíneos en general, una menor cantidad de líquidos cristaloides administrados y tuvieron una mediana de tiempo de protrombina más baja que el grupo control, con una diferencia estadísticamente significativa. El resto de variables a analizar como la incidencia de fallo mutiorgánico, síndrome de diestrés respiratorio o infecciones nosocomiales, fueron similares en ambos. Solo se reportaron 2 reacciones adversas en el grupo plasma y 1 en el grupo estándar.</p>	<p>En pacientes con riesgo de shock hemorrágico, la administración de plasma descongelado durante el transporte médico aéreo a pacientes en riesgo de shock hemorrágico fue segura y dio como resultado una mortalidad a los 30 días más baja y una razón de tiempo de protrombina mediana más baja que el estándar de reanimación basado en la reposición con líquidos cristaloides, aunque esta fuese limitada, dirigida y específica para el resultado hemodinámico de cada paciente.</p> <p>Estos resultados pueden deberse a una temprana reducción del sangrado y de la coagulopatía, a una disminución de la respuesta inflamatoria y de la disfunción endotelial asociada al trauma.</p>
----------------------------	---	--	--	---	--

<p>Griggs et all. 2018.</p>	<p>Estudio observacional retrospectivo.</p>	<p>N= 218 Se incluyeron en la muestra pacientes atendidos por servicios de emergencia aéreos y terrestres mayores de 16 años, con sospecha de hemorragia por lesión traumática por lo que se activó el “Código Rojo”, También se incluyeron pacientes que se hubieran recuperado de una PCR tras un traumatismo severo y aquellos que fueran trasladados a un centro de traumatología</p>	<p>-Grupo experimental: 109 pacientes. Al implementarse esta intervención en febrero del 2013 hasta febrero de 2015, los pacientes con riesgo de shock hemorrágico atendidos por los servicios de emergencia tras activarse el “código rojo” fueron tratados con PRBC. Administrándose de media 2,3 PRBC y 52ml de NaCl 0,9%.</p> <p>-Grupo control: 109 pacientes. Previamente, desde enero de 2010, se recogieron datos de este tipo de pacientes, que eran tratados con bolos de 250ml de NaCl al 0,9%. Se administró de media 737ml.</p>	<p>La mortalidad a las 6h fue del 10% en el grupo tratado con PRBC, mientras que en el grupo de reanimación estándar fue de 18%.</p> <p>La incidencia de mortalidad a los 28 días, también siguió esta tendencia, siendo del 40% en el grupo control y del 26% en el grupo experimental.</p> <p>Por otro lado, se reportó una diferencia estadísticamente significaba entre ambos grupos, con respecto a la necesidad de una transfusión mayor. Siendo del 60% en el grupo control y del 40% en el grupo experimental.</p>	<p>La mortalidad observada a las 6 h y a los 28 días se reduce en un grupo de pacientes con sospecha de hemorragia traumática que recibieron una transfusión de PRBC en comparación con cristaloides. Aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas.</p> <p>Sin embargo, los pacientes del grupo experimental fueron significativamente menos propensos a necesitar un transfusión mayor intrahospitalaria en comparación con los que reciben cristaloides prehospitalario.</p> <p>Por lo que son necesarias más investigaciones que reporten resultados significativos en cuanto a la supervivencia relacionada con la administración de PRBC en prehospitalaria a pacientes en riesgo de shock hemorrágico.</p>
-----------------------------	---	---	--	--	---

Zou et al. 2017	Estudio de cohorte observacional retrospectivo	N=98 pacientes con shock hemorrágico de distinta etiología: traumática, por trastornos gastrointestinales agudos sangrado, por enfermedades ginecológicas desde abril de 2015 hasta febrero de 2017.	<p>-Grupo de estudio: compuesto por 48 pacientes a los que se le realizó una reposición limitada de líquidos con Ringer lactato como solución cristaloides y hidroxietilalmidón como solución coloidal, proporción 1:2. Llevando a cabo el principio de hipotensión permisiva, buscando como objetivo una PAS de 70- 80mmHg.</p> <p>-Grupo de control: 48 pacientes buscaron mantener la PAS por encima de 90-100mmHg, con reanimación estándar basada en la reposición con volumen en una cantidad necesaria para alcanzar esta TA.</p>	<p>El grupo de estudio tuvo una tasa de éxito superior al grupo control en un 13%. Además, la tasa de mortalidad fue significativamente inferior en el grupo de estudio con un 4% frente a un 17% del grupo control. Lo mismo ocurrió con otras patologías como la infección pulmonar, la disfunción multiorgánica, síndrome de diestres respiratorio y la coagulación intravascular diseminada. Puesto que todas ellas presentaban una incidencia superior en los pacientes del grupo control, en un porcentaje del 14%, 14%, 18% y 16%, respectivamente. Todos ellos con un valor de $P < 0,05$.</p> <p>Por otro lado, en cuanto a valores analíticos estudiados a las 2h del inicio del shock, se afirma que la PaO₂, el exceso de bases y el valor de pH de los pacientes en el grupo de estudio fueron significativamente más altos mientras que el valor de detección de PaCO₂ fue menor. En cuanto a los parámetros de coagulación se analizaron el tiempo de protrombina (PT), tiempo de trombina (TT) y el tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA), siendo todos ellos inferiores en el grupo de estudio que en el control, existiendo una diferencia significativa entre ellos.</p>	<p>El tratamiento de reposición de líquidos tradicionalmente empleado, que busca conseguir una PAS por encima de 90-100mmHg se relaciona con un aumento de la mortalidad, con una mayor incidencia de complicaciones como la aparición de infección pulmonar, CID, Síndrome de diestres respiratorio o fallo multiorgánico.</p> <p>Además, los parámetros clínicos como el nivel de hemoglobina, el pH sanguíneo, el nivel de PO₂ y PCO₂ y otros parámetros de interés, así como los indicadores de la coagulación, determinados a las 2h del inicio de la hemorragia mejoran significativamente si se aplica un tratamiento basado en la hipotensión permisiva, con una sueroterapia limitada y en función de las necesidades de cada paciente.</p>
-----------------	--	--	--	--	--

<p>Schreiber et al. 2015</p>	<p>Ensayo clínico prospectivo aleatorizado multicéntrico</p>	<p>N= 197 Los pacientes elegidos habían sufrido un traumatismo por trauma cerrado o penetrante, tenían 15 años o más y pensaban más de 50kg, si tenían PAS<90mmHg y un Glasgow > 8pts. Puntuación de escala (GCS) de más de 8 o evidencia de un TCE severa.</p>	<p>Los 95 pacientes del grupo control o “standar resuscitation” (SR) recibieron 2 L de líquido como bolo inicial. Después del bolo inicial, se administró líquido adicional necesario para mantener una PAS de 110 mmHg. Finalmente, recibieron una media de 2L de líquidos cristaloides.</p> <p>Los 97 pacientes del grupo experimental o “controlled resuscitation” (CR) recibieron un bolo de 250 ml de líquido solo si su PAS era inferior a 70 mm Hg o no tenían pulso radial palpable. Después, solo se administraban bolos adicionales de 250 ml para mantener una PAS de 70 mmHg o hasta la presencia de pulsos radial. Finalmente, recibieron una media de 1L de líquidos cristaloides.</p> <p>A ningún paciente se le administró hemoderivados en la atención extra hospitalaria.</p>	<p>Los pacientes del grupo CR recibieron más fluidos totales y cristaloides en las dos primeras horas de su llegada al hospital, con una diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, aunque el resultado también fue mayor cantidad de hemoderivados y cristaloides administrados, no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la administración individual de CH y otros productos sanguíneos. La incidencia de procedimientos específicos para el control de la hemorragia, como cirugía mayor, a las 2 horas fue similar entre los grupos. En cuanto a valores analíticos, cabe destacar que el valor de Hb fue mayor en el grupo SR que en el CR. Pero los parámetros coagulatorios (TP, TPTA y INR) obtuvieron mejores resultados en el grupo CR, con diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, La mortalidad a las 24 horas presenta una diferencia estadísticamente significativa, fue 5,2% en el grupo CR y 14,7 % en el grupo SR. No hay diferencias significativas en cuanto a los signos vitales al ingreso, los días de estancia hospitalaria, de estancia en UCI.</p>	<p>El grupo CR se asoció con la transfusión de un mayor volumen de CH y otros productos sanguíneos en las primeras 2 horas desde su llegada al hospital. Lo cual puede estar relacionado con la imposibilidad de infundir más líquido en el grupo CR.</p> <p>Sin embargo, la mortalidad a las 24h presenta una gran diferencia entre ambos grupos. Además, también son interesantes los mejores resultados de los niveles de parámetros de coagulación en el grupo CR. Por lo que sería interesante la realización de futuros estudios, que demuestren definitivamente que la intervención CR mejora la supervivencia.</p>
------------------------------	--	---	---	--	--

<p>Yu et all. 2022.</p>	<p>El estudio prospectivo y ensayo aleatorizado de un solo centro</p>	<p>N= 96 Pacientes entre 18 y 70 años con shock hemorrágico, que cumplieren los criterios: -índice de shock (IS)= FC/PAS >0,8 -Lactato en sangre arterial \geq 4mmol/l.</p>	<p>-Grupo control (GC): 48 pacientes recibieron el cristaloides convencional de NaCl 0,9%, administrando de media 500ml -Grupo experimental (GE): 48 pacientes recibieron solución de Ringer bicarbonatada de sodio, administrando de media 500ml</p> <p>Alternativamente, la sueroterapia se administró en ambos grupos a una velocidad de 15 ml/kg/h.</p> <p>Además, se llevó a cabo el control de la hemorragia y la administración de hemoderivados intrahospitalaria, de forma convencional.</p> <p>Los pacientes fueron observados hasta su alta hospitalaria o hasta su muerte.</p>	<p>La frecuencia cardíaca y la PAM no no difieren entre los dos grupos al inicio del estudio. Sin embargo, a las 2h, 6h, 12h y 24h después de la reanimación, en el grupo experimental aumentaron significativamente estos valores con respecto al grupo control. El pH, bicarbonato y el sodio del grupo experimental aumentaron significativamente dentro de las 24h, alcanzando de media, en este momento el valor más óptimo registrado: 7.4h, 23. 89meq/l y 138.1mmol/l, respectivamente.</p> <p>En cuanto al lactato, está más elevado en el grupo control en todas las determinaciones realizadas, alcanzando el mejor valor a las 24h y presentando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos 3,2mmol/l del GC, frente al 2,5mmol/l del GE. Del mismo modo, con esta intervención, se redujo la incidencia de SDRA, tiempo de ventilación mecánica y estancia en UCI. La tasa de supervivencia a los 28 días, no aportó diferencias estadísticamente significativas, aunque fue menor en el grupo experimental, con un 79% frente un 68%, del grupo control.</p>	<p>La solución de Ringer bicarbonatado de sodio podría mejorar rápidamente la microcirculación, atenuar la acidosis y contribuir a mantener el equilibrio ácido-base en pacientes con choque hemorrágico. En cuanto a los resultados primarios, es reseñable que la mortalidad a los 28d, no tuvo una diferencia significativa entre estos grupos. Cabe destacar que existen algunas limitaciones en este estudio. Por ejemplo, el tamaño de la muestra era relativamente limitado. Sin embargo, la solución de Ringer bicarbonatada de sodio tiene efectos beneficiosos sobre la acidosis, indicadores del shock, constantes vitales y sobre los electrolitos en pacientes con shock hemorrágico. Además, se reportó un menor riesgo de complicaciones que con el cristaloides convencional NaCl al 0,9%.</p>
-------------------------	---	---	--	---	--

<p>Negahi et all. 2021.</p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p>	<p>N=68 pacientes con shock hemorrágico, con PAS<90mmHg y FC>110bpm, debido a un traumatismo cerrado del abdomen, la pelvis y el tórax, asignados aleatoriamente a dos grupos de TXA y placebo.</p>	<p>Los pacientes se dividieron en grupos de intervención y de control de forma aleatoria y con emascaramiento.</p> <p>Al grupo experimental se le realizó la intervención a estudio (A). Estos pacientes recibieron 1 gr de TXA IV en 100 cc de solución salina normal. La dosis inicial (1 gramo) se inyectó dentro de los 10 minutos y las siguientes dos dosis a intervalos de 12 horas.</p> <p>Al grupo control se le realizó la intervención (B) reanimación estándar con solución salina normal.</p> <p>Los pacientes fueron seguidos durante un mes por posibles eventos trombóticos</p>	<p>No hubo diferencia significativa entre los dos grupos en la media de la FC y la PAS. En las determinaciones al ingreso y a las 12h, 24h y 48hdemás. Los valores entre el grupo control y el grupo experimental, fueron similares. La media de hemoglobina en el momento del ingreso y 12, 24 y 48 horas después fue decreciendo en ambos grupos, no existiendo entre ellos una diferencia significativa. Lo mismo ocurre con la FC. La mortalidad en los grupos ATX y placebo fue del 5,9 % y 11,8 %, respectivamente (p = 0,33), por lo que esta diferencia no es estadísticamente significativa. Por otro lado, La mediana del volumen de sangrado para el grupo TXA fue significativamente menor que el grupo de control 1000ml frente a 1500ml. Además, la mediana del tiempo de estancia hospitalaria entre el grupo TXA fue menor. También, hubo una diferencia significativa entre los dos grupos sobre el uso del consumo de hemoderivados. Por último, la incidencia de eventos trombóticos después del episodio, fue 0 en el grupo ATX.</p>	<p>Los resultados generales de este estudio mostraron que la administración de TXA se asoció con un mejor estado hemodinámico, menor uso de la producción de sangre, sangrado reducido y duración de la estancia hospitalaria, la tasa de mortalidad y constantes vitales como FC y PAS, en pacientes con sangrado agudo severo.</p> <p>Sería preciso llevar a cabo estudios con un mayor número de muestra que estudien el efecto del ATX en pacientes con shock hemorrágico para estas variables.</p>
-----------------------------	---	---	---	--	---

Gulati et all. 2021.	Estudio prospectivo, multicéntrico, aleatorizado.	N= 45 Pacientes entre 18-70 años de edad con shock hipovolémico grave y PAS<90 mmHg. Los pacientes se aleatorizaron en una proporción de 1:1 al grupo de control o al grupo experimental.	<p>-Grupo control (n=22). Los cuidados estándar de reanimación de shock hemorrágico + NaCl al 0,9%. Estos cuidados generalmente incluían IOT, administración de líquidos, hemoderivados y vasopresores.</p> <p>-Grupo experimental (n=23) recibió centhaquina (0,01 mg/kg) por infusión IV durante 1h en 100 ml de solución salina normal. Como complemento a el tratamiento habitual del shock, aplicado en el grupo control.</p> <p>La siguiente dosis de centhaquina se administró si PAS<90 mmHg, pero no antes de las 4 h de la dosis anterior. Dosis máx.: 3adm/día. Si era necesario se administro centhaquina, hasta 2 días después de la aleatorización.</p>	<p>No se registraron eventos adversos relacionado con la centaquina. En cuanto a los valores analíticos de la Hb y HTO fueron similares en ambos grupos. Al igual que los parámetros de coagulación. En comparación con el grupo de control, el nivel de lactato en sangre fue inferior en un 1,75mmol/l en el grupo de centaquina, a las 48h. Sin embargo, el 91% de los pacientes del grupo de centhaquina necesitaron cirugía mayor, en el grupo control 68%. No se registraron muertes a los 28 días en el grupo de Centhaquine, mientras que en el grupo control la mortalidad fue del 9%, esto no reporta una diferencia significativa. Del mismo modo, los días de estancia en UCI y de soporte respiratorio, la cantidad de vasopresores y hemoderivados administrados en las 48h posteriores al evento fueron menores en el grupo experimental, pero este dato es estadísticamente insignificante. También, el aumento de la PAS, PAD y FC desde el inicio hasta las 48 h fue más marcado en el grupo de centaquina. Aportando una diferencia estadísticamente significativa con el grupo control, en los 3 parámetros.</p>	<p>La centaquina es un agente de reanimación eficaz y parece mejorar los resultados clínicos de los pacientes con shock hipovolémico. Ante los efectos beneficiosos relacionados con la administración de centaquina en pacientes con shock hemorrágico y la ausencia de eventos adversos asociados a ella, se requiere la realización de estudios con un mayor número de muestra, que reafirmen o confirmen estadísticamente los resultados obtenidos en este estudio.</p>
----------------------	---	--	--	--	---

Oakeshott et al. 2019.	Estudio retrospectivo observacional	<p>12 meses antes de la dotación a los servicios de emergencias de FDP y la aplicación del “Código rojo”: n= 1873 Pacientes atendidos por el HEMS fueron estudiados.</p> <p>12 meses después de la dotación a los servicios de emergencias de FDP y la aplicación del “Código rojo”: n= 1881 Pacientes atendidos por el HEMS fueron estudiados.</p>	<p>Se comparó los resultados obtenidos en los pacientes del HEMS, antes y después de la dotación de FDP y la aplicación del “Código rojo”.</p> <p>Se puso en marcha la siguiente intervención: Si existía en un paciente de atención prehospitalaria la sospecha de hemorragia masiva, se llevaron a cabo las siguientes intervenciones: -control de hemorragia externa, -entablillado de extremidades y fracturas pélvicas. - Administración de ácido tranexámico IV</p> <p>Si persiste PAS <80 mmHg (PAS<100mmHg si TCE o PTM) o ausencia de pulso radial (siguiendo el principio de hipotensión permisiva). Se procede a la activación de “Código rojo” que permite la transfusión de hasta 4 ud de FDP y 4 CH. En proporción 1:1, empezando por el FDP, si esto era posible.</p>	<p>En los 12 meses anteriores a la introducción de FDP, el HEMS atendió a 1873 pacientes, de los cuales 79 recibieron PRBC, es decir el 4,2%.</p> <p>En los 12 meses con disponibilidad de FDP prehospitalario, 122 pacientes de 1881 recibieron FDP y CH. De estos, 10 pacientes recibieron solo CH y 46 recibieron solo FDP.</p> <p>A Los pacientes que no tuvieron procesos cardiacos traumáticos se le administró 42 unidades de FDP y CH, 40 de FDP y 3 recibieron CH, únicamente. Sin embargo, los pacientes que sufrieron procesos cardiacos traumáticos la cantidad de hemoderivados administrada fue mucho menor: 24 unidades de FDP y CH 6 de FDP y 7 de CH, únicamente.</p> <p>Además, ante la falta de disponibilidad FDP prehospitalario, los pacientes llegaban recibieron hasta cuatro unidades CH en el hospital.</p>	<p>La introducción de FDP es factible en un HEMS, pues permite la transfusión oportuna de hemoderivados a pacientes en TCA o aquellos con sospecha de hemorragia traumática.</p> <p>Además, la implantación del “código rojo” facilita la identificación de las hemorragias masivas con compromiso hemodinámico o shock, lo que ayuda a comenzar antes con el tratamiento más eficaz.</p>
------------------------	-------------------------------------	---	--	---	---

<p>Weaver et al. 2016.</p>	<p>Estudio de cohorte prospectivo, de centro único.</p>	<p>N=129 Todos los pacientes transportados al centro de trauma seleccionado, con código "Código rojo" activado por los servicios de emergencia, se incluyeron en el estudio. Criterios de inclusión utilizados para activar el "Código Rojo": - Sospecha o evidencia de hemorragia activa, -PA sistólica <90 mmHg, -Falta de respuesta a un bolo de líquido IV.</p>	<p>Análisis de la eficacia de la activación del "código rojo" mediante 3 sencillos parámetros por parte de los servicios de atención prehospitalaria.</p> <p>Comprobar si la activación del código estaba indicada en base a los resultados de estos pacientes en cuanto a cantidad de hemoderivados transfundidos en las primeras 24 horas posteriores al ingreso hospitalario, el índice de gravedad de la lesión (ISS).</p> <p>Los pacientes fueron seguidos hasta el momento de la muerte o el alta del hospital.</p>	<p>De los pacientes analizados el 16% fallecieron en Urgencias y el 17% en quirófano. El 66,6% sobrevivieron al alta hospitalaria.</p> <p>En pacientes declarados 'Código Rojo', por los servicios de emergencia, la transfusión media de concentrados de glóbulos rojos en las primeras 24 horas fue 10,4 unidades y de plasma fresco de 4 unidades y CH.</p> <p>Solo 11 pacientes activados como 'Código Rojo' no recibieron ningún productos de sangre. Es decir, el 91% de los pacientes por los que se activó el "código rojo", recibieron posteriormente transfusiones de hemoderivados.</p>	<p>Una predicción temprana e identificación de pacientes traumatizados que necesitan la transfusión masiva de hemoderivados es importante. Los resultados de este estudio indican que se pueden usar criterios simples para identificar con precisión a los pacientes con hemorragia importante y una alta probabilidad de requerimientos transfusionales significativos.</p> <p>El uso de criterios prehospitalarios simples de 'Código Rojo' permite identificar con precisión un grupo de pacientes con lesión severa y requerimiento de transfusión significativa. Esto permite que los productos sanguíneos estén listos a la llegada de los pacientes al hospital. Se requiere más investigación para evaluar si sería eficaz la implantación del "código rojo", sobre todo comparar los beneficios que reporta entre otros pacientes con shock hemorrágico, que sean tratados sin la activación de este código.</p>
----------------------------	---	---	---	---	---

Anexo 3: ABREVIATURAS

HM: Hemorragia masiva

PTM: Politraumatismo

TAS: Tensión arterial sistólica

TAD: Tensión arterial diastólica

PAM: Presión arterial media

RL: Ringer lactato

SSF: Suero salino fisiológico

TCE: Traumatismo craneoencefálico

PIC: Presión intracraneal

SDRA: Síndrome de dificultad respiratoria del adulto

CH: Concentrado de hematíes

PF: Plasma fresco

CP: Concentrado de plaquetas

HB: Hemoglobina

TXA: Ácido tranexámico

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcome*