



Transfusión sanguínea masiva en shock hemorrágico

Massive blood transfusion in hemorrhagic shock

¹Dra. María Fernanda Jiménez Vargas

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-6743-9083>

²Dra. Brenda Villalobos Romero

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0003-3698-485X>

³Dra. Karina Quirós Chaves

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0003-3882-6935>

Recibido
21/02/2022

Corregido
07/03/2022

Aceptado
31/03/2022

RESUMEN

La transfusión masiva se define como la reposición de diez unidades de glóbulos rojos empacados en 24 horas. Esta se utiliza en muchos entornos clínicos, como en las áreas de obstetricia, gastroenterología, traumatología y en sala de operaciones. Cabe destacar que la etiología del sangrado siempre es diferente en todos los casos. Entre las etiologías más destacadas se encuentran el trauma y la realización de cirugía cardiaca. El shock hemorrágico es la causa más común de muerte prevenible en pacientes víctimas de trauma o que sufren sangrando abundante en sala de operaciones. Este tipo de shock representa de un 30% a un 40% de las muertes en pacientes con trauma. Su clasificación se basa en parámetros clínicos sugestivos de hipoperfusión, lo cual es de gran utilidad para estimar el porcentaje de pérdida aguda sanguínea, y con esto poder brindar el tratamiento inicial más adecuado. Se clasifica del grado I al IV, siendo este último potencialmente mortal y en el cual es necesaria la transfusión con productos sanguíneos para un abordaje adecuado. Para una apropiada toma de decisiones con respecto a cuáles pacientes necesitan la implementación del protocolo de transfusión masiva, existen recursos como la puntuación ABC y el Índice de Shock. No está de más recordar que la utilización de hemoderivados puede generar reacciones adversas, ya sea de manera inmediata o tardía, y es de suma importancia reconocerlas a tiempo para poder brindar tratamiento adecuado.

PALABRAS CLAVE: hemorragia, eritrocitos, plasma, transfusión de plaquetas, choque.

ABSTRACT

Massive transfusion is defined as the replacement of ten units of packed red blood cells in 24 hours. This is used in many clinical settings such as in the area of obstetrics, gastroenterology,



traumatology and in the operating room, for which it should be noted that the etiology of bleeding is always different in all cases, among the most prominent trauma and cardiac surgery. Hemorrhagic shock is the most common preventable cause of death in trauma patients or in the operating room, accounting for 30% to 40% of deaths in trauma patients. Its classification is based on clinical parameters suggestive of hypo perfusion, which is very useful for estimating the percentage of acute blood loss and thus being able to provide the most appropriate initial treatment. It is classified from grade I to IV, the latter being life-threatening and requiring blood products for an adequate approach. For an appropriate decision-making regarding who needs the massive transfusion protocol, there are resources such as the ABC score and the Shock Index. It is worth remembering that the use of blood groups can generate adverse reactions, either immediately or late, and it is extremely important to recognize them in time to be able to provide adequate treatment.

KEY WORDS: hemorrhage, erythrocytes, plasma, platelet transfusion, shock.

¹Médica general, graduada de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Correo: fernandajv21@gmail.com

²Médica general, graduada de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Correo: brendavilrom@hotmail.com

³Médica general, graduada de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Correo: karinaquirosch@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La hemorragia es la causa más común de muerte prevenible en pacientes que sufren trauma o en el periodo perioperatorio. Una temprana intervención, dentro de las primeras 24 horas después del evento causante, es clave en términos de mejoría de la supervivencia (1). Se han desarrollado nuevos protocolos con el objetivo de prevenir la “tríada letal de la muerte”, conformada por acidosis, hipotermia y coagulopatía, la cual es ocasionada por la gran pérdida sanguínea en pacientes con historia de trauma y shock hemorrágico (2). Entre estos protocolos se encuentra la “cirugía de control de daños” y la “resucitación de control de daños” (3). Una de las medidas que implementa este último abordaje es la utilización de la transfusión masiva (TM). La TM tiene como objetivo evitar la coagulopatía por dilución y reducir las complicaciones causadas por hipoperfusión crítica, mientras se logre una resolución quirúrgica del sangrado, mejorando así el pronóstico en esta

población (4). La principal ventaja de la TM, en contraste con las demás estrategias de reposición de volumen, como en el caso de la fluidoterapia, es que hay un aporte directo de oxigenación a los tejidos, así como reposición de volemia. Asimismo, cabe mencionar que este protocolo tiene un impacto en el aumento de tasas de supervivencia y sobrevida; además, genera una disminución en la necesidad de realización de transfusiones sanguíneas posteriores y disminuye el promedio de tiempo de estadía en el centro hospitalario (1). Sin embargo, no todos los pacientes que son víctimas de trauma o hemorragia son candidatos para este tipo de abordaje. La identificación de la necesidad de utilización del protocolo de TM únicamente se puede realizar tras evaluar diversos parámetros clínicos, analíticos y anatómicos; con esta finalidad, se han creado múltiples escalas que combinan las diferentes variables. La finalidad de esta revisión es brindar información sobre la utilización del protocolo de transfusión masiva en el contexto de shock hemorrágico, que facilite la toma de

decisiones clínicas sobre la elegibilidad de pacientes que requieran de este abordaje. Se mencionarán recursos útiles para esta interpretación, como lo son la puntuación ABC, los estadios de Shock y el Índice de Shock; además, se enlistarán algunas de las posibles complicaciones que se podrían generar por el uso de hemoderivados.

MÉTODO

Para la elaboración de este artículo, se realizó una revisión sistemática en las siguientes bases de datos electrónicas: Medical Literature Analysis and Retrieval System, Online (MEDLINE/ Pubmed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), UptoDate, Google Scholar, The New England Journal of Medicine y el ATLS (Advanced Trauma Life Support). Se utilizó bibliografía de años del 2018 al 2021 para presentar la información más actualizada y completa sobre el tema. Se tomaron en cuenta artículos en el idioma español e inglés. Las palabras que se utilizaron para la búsqueda fueron: “transfusión masiva”, “shock hipovolémico” y “trauma”. Para seleccionar cada referencia bibliográfica, se leyó todo su contenido y se escogieron los que brindaran información más completa y clara que pudiera ser de importancia para las distintas partes de esta revisión.

EPIDEMIOLOGÍA

La cirugía cardíaca se ha identificado como la principal etiología causante de hemorragia abundante con necesidad de transfusión masiva. Otras causas corresponden a hemorragia gastrointestinal, trasplante hepático y cirugías o traumatismos obstétricos (5). Si bien el campo quirúrgico es el que más frecuentemente utiliza el protocolo de transfusión masiva (PTM), la

traumatología continúa siendo el campo más estudiado sobre el uso de PTM (6).

Aproximadamente, un 3% a 5% de los pacientes civiles víctimas de trauma, y un 10% de los pacientes militares traumatizados, van a requerir el uso del PTM (6). Los eventos traumáticos continúan siendo la principal causa de muerte en todo el mundo, y el shock hemorrágico se relaciona con el 30% al 40% de las muertes traumáticas (7). Dentro de las principales causas de shock hemorrágico se encuentra el aneurisma aórtico abdominal, que genera 9.988 muertes al año en Estados Unidos; la enfermedad de úlcera péptica, con 1.860 muertes al año; y los eventos traumáticos de emergencia, que representan la mayor cantidad de muertes por año, con 49.440 casos (3). La hemorragia resulta en el consumo de factores de la coagulación y, por ende, la aparición de una coagulopatía temprana. Esta coagulopatía está presente hasta en el 30% de los pacientes severamente lesionados en el momento de su admisión (2). La “tríada letal de la muerte”, como ya se mencionó, es la responsable de al menos 30% de los fallecimientos en los pacientes con hemorragia severa (8).

FISIOPATOLOGÍA DEL SHOCK HEMORRÁGICO

El shock hemorrágico es una subdivisión del shock hipovolémico, en el cual pérdidas sanguíneas severas llevan a un estado de hipoperfusión e hipoxigenación tisular, que, de no corregirse con prontitud, llevará a la muerte (6). Las respuestas compensatorias del organismo a la pérdida de sangre incluyen la vasoconstricción progresiva de la circulación cutánea, muscular y visceral, para preservar el flujo de sangre a órganos

vitales como los riñones, el corazón y el cerebro (2,3). Hemodinámicamente, la respuesta usual a la pérdida sanguínea del organismo va a ser el aumento de la frecuencia cardíaca, para poder conservar un gasto cardíaco adecuado.

El gasto cardíaco está determinado por la frecuencia cardíaca (Fc) y el volumen sistólico. Este último está determinado por la precarga, la contractilidad miocárdica y la postcarga. La precarga, a su vez, está determinada por la capacitancia venosa, la volemia y por la diferencia entre la presión venosa sistémica media y la presión del atrio derecho; y la postcarga, conocida también como resistencia vascular periférica, es la resistencia anterógrada al flujo de sangre (3). En el shock hemorrágico, además, se presentará la liberación de las catecolaminas al torrente sanguíneo, las cuales aumentan la resistencia vascular periférica (postcarga), que a su vez va a aumentar la presión arterial diastólica (PAD) y a reducir la presión del pulso (3).

A nivel celular, las células se encontrarán inadecuadamente perfundidas y oxigenadas, por lo que pierden sustratos esenciales para el metabolismo aeróbico normal y para la producción de energía (2). Por lo tanto, las células hacen una transición a metabolismo anaeróbico, produciendo así ácido láctico, fosfatos inorgánicos y radicales de oxígeno, que comienzan a acumularse como resultado de la creciente deuda de oxígeno (2,3). A nivel tisular, la hipovolemia y la vasoconstricción provocan hipoperfusión tisular con posible daño de órganos diana como los riñones, hígado, intestino y muscular, lo que puede llevar a una falla multiorgánica; incluso puede producir hipoperfusión cerebral y del miocardio, provocando anoxia cerebral y arritmias (3).

CLASIFICACIÓN DEL SHOCK HEMORRÁGICO

La clasificación del shock hemorrágico se basa en parámetros clínicos sencillos de obtener desde la llegada del paciente. Esta clasificación es una herramienta útil para estimar el porcentaje de pérdida aguda de sangre y así poder brindar un abordaje adecuado. La reposición subsecuente de volumen está determinada por la respuesta del paciente a la terapia inicial (2). En las hemorragias grado I y II, la reanimación con hemoderivados no es considerada, ya que la reposición con cristaloides debería de ser suficiente medida correctiva ante pérdidas sanguíneas. La hemorragia grado III es una hemorragia complicada, de una pérdida estimada de 1500 a 2000 ml de sangre, en la que se requiere la administración de cristaloides y posible consideración de reposición con hemocomponentes. La hemorragia grado IV se considera un evento pre-terminal, con pérdidas sanguíneas estimadas mayores de 2000 ml (más de 40% de la volemia), que puede llevar a la muerte del paciente en minutos, a menos de que se tomen medidas agresivas de reposición. Se estima que los mecanismos compensatorios, tanto fisiológicos como hemodinámicos, mantienen una perfusión tisular adecuada hasta alcanzar una pérdida sanguínea total de aproximadamente un 30%; posterior a este rango, hay un elevado riesgo de hipoperfusión crítica, de no realizarse reposición. Tomando en cuenta lo anterior, en la hemorragia grado IV, está justificada la utilización del protocolo de transfusión masiva como medida correctiva agresiva, para evitar el daño tisular por hipoperfusión (2). En la Tabla 1 se resumen los signos y síntomas según el grado de hemorragia.

Tabla 1. Signos y síntomas de hemorragias por grado.

Parámetro	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Pérdida sanguínea aproximada	< 15% < 750 ml	15-30% 750-1000 ml	31-40% 1500-2000 ml	>40% > 2000 ml
Frecuencia cardiaca	< 100 lpm	> 100 lpm	> 120 Imp	> 140 Imp
Presión arterial	Normal o alta	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Frecuencia respiratoria	14-20 rpm	20-30 rpm	30-40 rpm	> 35 rpm
Gasto urinario	> 30ml hr	20-30 ml hr	5-15 ml hr	Insignificante
Escala de coma de Glasgow	Normal	Ansioso	Confuso	Letárgico
Déficit de base	0 to -2 mEq/L	-2 to -6 mEq/L	-6 to -10 mEq/L	-10 mEq/L o más
Necesidad de productos sanguíneos	Monitorear	Posible	Sí	Protocolo de transfusión masiva

Fuente: Colegio Americano de Cirujanos. Soporte vital avanzado en trauma para médicos ATLS: Manual del curso para estudiantes (10ª ed.). 2018.

RESUCITACIÓN DE CONTROL DE DAÑOS

Para una resucitación exitosa en el shock hemorrágico, se requiere el uso de medidas agresivas que colaboren para prevenir la acumulación de más deuda de oxígeno; para lograr este objetivo, se deben controlar las fuentes de hemorragia y restaurar el volumen intravascular tan pronto como sea posible (3). La reanimación de control de daños (RCD) tiene por objetivo prevenir la instauración del shock hemorrágico descontrolado (9), aplica el concepto de control de daños utilizado frecuentemente en cirugía a estrategias de reanimación.

La aplicación de RCD se focaliza en: la restauración del volumen y perfusión tisular, el control rápido de la hemorragia, y la oportuna y balanceada administración de

hemoderivados (9). Difiere de la reanimación tradicional en que no solo aporta cristaloides y glóbulos rojos al paciente, sino que intenta corregir y prevenir la coagulopatía inducida por el trauma, mediante la administración de hemoderivados como plasma, plaquetas y glóbulos rojos de manera balanceada (3,9). La reanimación hemostática requiere de un enfoque proactivo y no reactivo frente a una hemorragia, esto incluye el reconocimiento de los pacientes con riesgo de shock hemorrágico, que van a llegar a requerir una transfusión masiva (9). El PTM es uno de los principios de RCD (ver Tabla 2), brinda el beneficio de supervivencia para pacientes con hemorragia aguda. Cualquier retraso en la activación del protocolo se asocia con un aumento de la mortalidad en el paciente (3,10).

Tabla 2. Principios de reanimación para el control de daños.

1. Evitar o corregir la hipotermia.
2. Aplique presión directa o un torniquete proximal en los sitios de hemorragia en las extremidades.
3. Retrasar la administración de líquidos hasta el momento de la hemostasia definitiva en pacientes seleccionados (aquellos con traumatismo penetrante en el tórax y prehospitalario con tiempos de transporte corto).
4. Minimizar las infusiones de cristaloides (<3 litros en las primeras 6 horas)
5. Utilizar un protocolo de transfusión masiva para garantizar que se reciban suficientes hemoderivados.
6. Evitar los retrasos en la hemostasia quirúrgica, endoscópica o angiográfica definitiva.
7. Minimizar los desequilibrios en las transfusiones de plasma, plaquetas y glóbulos rojos para optimizar la hemostasia.
8. Obtener medidas funcionales de laboratorio de la coagulación (mediante tromboelastografía o tromboelastometría rotacional) para guiar la transición de las transfusiones empíricas a la terapia dirigida.
9. Administrar selectivamente complementos farmacológicos para revertir cualquier anticoagulante medicamentos y para tratar la coagulopatía persistente.

Fuente: Cannon JW. Hemorrhagic Shock. New England Journal of Medicine, 2018;378(4):370–379. doi: <https://doi.org/10.1056/nejmra1705649>

TRANSFUSIÓN MASIVA

La transfusión masiva se ha definido de distintas formas, pero el término más utilizado la define como el reemplazo de 10 unidades de glóbulos rojos empacados (GRE) en un período de 24 horas (6, 7,11,12), o más de cuatro unidades de GRE en 1 hora (2). Tiene como objetivo evitar complicaciones de una hipoperfusión crítica, mientras se logra un manejo quirúrgico adecuado (11). En la actualidad, el PTM está establecido con base en la causa de la pérdida sanguínea, pero comúnmente se utiliza una proporción de 1:1:1 de glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas (6,13).

Para la aplicabilidad del protocolo de transfusión masiva, se deben tener en

cuenta múltiples parámetros fisiológicos, entre estos: la volemia, la oxigenación de los tejidos, el manejo del sangrado, las anomalías de la coagulación y el equilibrio ácido-base (4).

1. Volemia y oxigenación tisular: el objetivo del tratamiento de un paciente con shock hemorrágico se basará en brindar una expansión del volumen intravascular y mantener la oxigenación tisular. En el estado basal los tejidos requerirán únicamente un cuarto del oxígeno brindado por la sangre, debido a esto, en sangrados leves a moderados la utilización de fluidoterapia no perjudicará la oxigenación tisular; sin embargo, frente a un shock hemorrágico se deberán brindar hemocomponentes para

mantener los niveles de oxigenación adecuada ante la pérdida abundante de sangre (4).

2. Acidosis: estados prolongados de hipoperfusión llevan a acidosis, esto generará una disminución en los factores de coagulación y atraso en la cascada de coagulación, lo que lleva a formación retrasada de coágulos de fibrina (4,12).
3. Temperatura: las temperaturas ambientales bajas y la pérdida sanguínea predisponen al paciente a presentar hipotermia, la cual reduce la eficacia de la cascada de coagulación y de la activación de plaquetas (4,12).
4. Coagulopatía y disfunción de hemostasis: debido al sangrado abundante, los factores de coagulación se verán consumidos más rápidamente;

además, los factores restantes se verán diluidos debido al uso de expansores de volumen. La incapacidad para frenar el sangrado predispone a hipotermia y acidosis, creando un círculo vicioso que perjudica la sobrevida de los pacientes (4,12).

Tomando en cuenta los factores previamente expuestos, es importante establecer los objetivos de la reanimación en el contexto de una transfusión masiva, los cuales incluyen: mantener la presión arterial media (PAM) en un rango de 60 a 65 mm Hg, hemoglobina (Hb) de 7 a 9 g/dL, INR inferior a 1,5, fibrinógeno mayor a 1,5 a 2 g/L, pH 7,35 a 7,45 y temperatura central superior a 35 C° (4). En la **Tabla 3** se enlistan los valores asociados con incremento de la morbilidad y mortalidad del paciente con hemorragia severa.

Tabla 3. Valores asociados con incremento de la morbilidad y mortalidad del paciente con hemorragia severa.

Temperatura	< 35°C
pH	< 7,2
Exceso de base	> -6 lactato > 4 mmol/L
Calcio ionizado	< 1,1 mmol /L
Plaquetas	< 50 x 10 a la 9 /L
TP	> 1,5 veces el control
TTPa	> 1,5 veces el control
Fibrinógeno	< 1 g/L

Abreviaturas: TP: tiempo de protombriana, TTPa: tiempo de tromboplastina parcial activada

Fuente: García E. Indicaciones de transfusión de hemocomponentes. Revista de Hematología Mex. 2018;19(2);83–90.

INDICACIONES PARA TRANSFUSIÓN MASIVA

Uno de los mayores retos es poder predecir con exactitud quién necesitará una transfusión masiva. Existen múltiples “scores” o escalas diseñadas para determinar el uso del protocolo de transfusión masiva.

Actualmente, las más utilizadas corresponden a la puntuación ABC (Assessment of Blood Consumption) y la escala de Índice de Shock (IS), las cuales serán mencionadas más adelante.

Puntuación ABC

La puntuación ABC (Assessment of Blood Consumption) asigna puntuaciones de 0 a 1 a cuatro parámetros clínicos de sencilla obtención en sala de shock. Este índice ha sido validado en estudios multicéntricos, en donde una puntuación mayor a 2 implica una sensibilidad del 75% al 90%, y una especificidad del 67% al 88% para predecir la necesidad de transfusión masiva (14).

Índice de Shock (SI)

Es un parámetro clínico que se define como la razón de la división entre la frecuencia cardiaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS). Es fácilmente calculable y se presentó por primera vez en un estudio por Allgöwer y Burri en 1967, en pacientes de trauma y hemorragia. Ayuda a identificar a los pacientes con shock hemorrágico y su valor normal habitual oscila entre 0,5 y 0,7. Un índice mayor o igual a 0,9 es indicativo de requerimientos de transfusión sanguínea (5,15).

Existen condiciones que pueden alterar o disminuir su valor, ya que influye en los

mecanismos de compensación. Por ejemplo: adultos mayores, atletas, embarazadas, uso de medicamentos crónicos, hipertensión arterial crónica, hipotermia, trasplantes cardiacos y marcapasos (16).

CIRUGÍA

Se recomienda activar el protocolo de transfusión masiva en una cirugía donde haya un sangrado que supere los 150 mL por minuto o un sangrado mayor o igual al 50% del volumen circulante en un periodo de tres horas (17). La cirugía cardiaca corresponde a la etiología quirúrgica que más requiere de la utilización de este protocolo.

Cabe mencionar que la activación del protocolo no sustituye los esfuerzos para controlar el sangrado, ya sean quirúrgicos, endovasculares o momentáneos, como la fijación externa de pelvis y huesos largos, el torniquete, o incluso, REBOA (*resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*) (17).

COMPLICACIONES

Existe la posibilidad de que se desarrolle una reacción adversa, aproximadamente entre el 2-3% del total de los pacientes transfundidos, a pesar de que todas las medidas de seguridad sean implementadas. El tipo de reacción se puede clasificar según el tiempo de aparición, en inmediatas (durante la transfusión o hasta un máximo de 24 horas después) y tardías (posteriores a las 24 horas) (12, 18).

Reacciones adversas inmediatas

1. Reacción hemolítica aguda: es la destrucción de los glóbulos rojos en el espacio intra o extravascular, producida

Tabla 4. Puntuación ABC: Factores predisponentes a transfusión masiva.	
Trauma penetrante	+1
FAST positivo	+1
PAS menor a 90 mmHg	+1
Frecuencia cardiaca mayor a 120 lpm	+1
Abreviaturas: PAS: presión arterial sistólica, FAST: focused abdominal sonography for trauma (ecografía abdominal focalizada para trauma abdominal), lpm: latidos por minuto	
Fuente: Ortega, JP, Chávez MA, Covarrubias JA. Propuesta de protocolo de hemorragia masiva. Anales Médicos. 2018;63(2);111–116.	

por la interacción de los anticuerpos del paciente con los antígenos (glóbulos rojos) del donante. La gravedad de la reacción suele ser proporcional al volumen del producto incompatible transfundido. La destrucción intravascular es dramática y la causa principal es la incompatibilidad ABO. En la destrucción extravascular están involucrados otros grupos sanguíneos, como el Rh, y es más lenta y menos dramática; se presenta en las 24 horas de iniciada la transfusión.

2. Reacción anafiláctica: es una complicación rara de la transfusión de componentes sanguíneos y derivados del plasma. Puede ocurrir dentro de minutos del comienzo de la transfusión y presentar manifestaciones como: hipotensión, taquicardia, pérdida de conocimiento, arritmia cardiaca y choque.
3. Lesión pulmonar aguda producida por transfusión (TRALI): tiene una incidencia de 1:10000 personas transfundidas. Se caracteriza por insuficiencia respiratoria aguda y edema pulmonar no

cardiogénico, durante o luego de una transfusión de hemocomponentes, con urgente necesidad de ventilación mecánica en la mayoría de los casos y una mortalidad asociada de hasta 10%.

4. Reacción febril no hemolítica: consiste en el aumento de la temperatura corporal durante o hasta una hora de finalizada la transfusión. Es debida a la presencia de leucocitos en el hemocomponente transfundido.
5. Reacción alérgica urticariante: se puede presentar en el 2% de los pacientes y está asociada a las proteínas del plasma.

Reacciones adversas tardías

1. Reacciones hemolíticas transfusionales retardadas: la hemólisis se presenta a los 5-10 días después de que se ha administrado una transfusión aparentemente compatible.
2. Púrpura post-transfusional: es una complicación rara, potencialmente fatal de la transfusión de glóbulos rojos o concentrados de plaquetas, causadas

por anticuerpos dirigidos contra las plaquetas en el receptor.

3. Enfermedad de injerto-huésped: ocurre en pacientes inmunocomprometidos, principalmente. Los signos y síntomas se presentan a los 10 a 12 días después de la transfusión y se caracteriza por fiebre, rash cutáneo y descamación, diarrea, hepatitis y pancitopenia (12,18).

Se debe recordar que dentro de las complicaciones más importantes de transfusión masiva está la “tríada letal de la muerte”, ya mencionada, responsable del 30% de la mortalidad en las pacientes víctimas de trauma (8). Es importante tomar en cuenta que en las transfusiones masivas se administran grandes cantidades de citrato, ya que la sangre se anticoagula con citrato de sodio y ácido cítrico, por ende, podemos obtener una alcalosis metabólica y una disminución de la concentración de calcio libre en plasma como parte de la acumulación de citrato, y esto puede provocar parestesias o arritmias cardíacas en algunos pacientes (12, 19).

CONCLUSIONES

La transfusión masiva es una herramienta útil para el manejo de shock hemorrágico provocado principalmente en escenarios de trauma y de índole quirúrgica. El conocimiento médico sobre la fisiopatología, la clasificación de shock hemorrágico, signos y síntomas de un paciente con pérdida sanguínea abundante aguda, es de suma importancia para la determinación de la necesidad de la activación del protocolo de transfusión masiva como parte de su abordaje.

Como recomendación, ante estas situaciones se debe recordar la disponibilidad de herramientas como lo es la puntuación ABC y el Índice de Shock, las dos puntuaciones más utilizadas actualmente, que permiten predecir con mayor exactitud, en caso de dudas, cuáles pacientes tienen un mayor riesgo de complicaciones y serían beneficiados mediante una transfusión masiva. Además, es importante recalcar que sería beneficioso un consenso internacional sobre las indicaciones específicas para la implementación del PTM en pacientes con shock hemorrágico, ya que, si bien la puntuación ABC y el Índice de Shock son los más utilizados, existen muchas más herramientas y escalas, las cuales podrían generar confusión en el médico o incluso atrasar la toma de decisiones.

Por último, cabe destacar que, como cualquier otro procedimiento médico, la activación del protocolo de transfusión masiva puede tener reacciones adversas inmediatas o tardías en los pacientes en que se utilice el protocolo, por lo cual es vital que estas sean reconocidas a tiempo, para poder dar un manejo oportuno y rápido, que no aumente la mortalidad del paciente.

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Estebaranz-Santamaría C, Palmar-Santos AM, Pedraz-Marcos A. Massive transfusion triggers in severe trauma: Scoping review. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*. 2018;26. doi: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2574.3102>
2. Colegio American de Cirujanos. Soporte vital avanzado en trauma para médicos ATLS: Manual del curso para estudiantes. 10ª ed. EE. UU.: Colegio Americano de Cirujanos; 2018.

3. Cannon JW. Hemorrhagic Shock. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(4):370–379. doi: <https://doi.org/10.1056/nejmra1705649>
4. Jennings L, Watson S. Massive Transfusion - StatPearls - NCBI Bookshelf. National Center for Biotechnology Information. Aug 30, 2021. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499929/?report=reader#po=95.8333>
5. Campos-Serra A, Montmany-Vioque S, Rebas-Cladera P, Llaquet-Bayo H, Gràcia-Roman R, Colom-Gordillo A, Navarro-Soto S. Aplicación del Shock Index como predictor de hemorragia en el paciente politraumático. *Cirugía Española*. 2018;96(8):494–500. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.04.004>
6. Godbey EA, Schwartz J. Massive transfusion protocols and the use of tranexamic acid. *Current Opinion in Hematology*. 2018;25(6):482–485. doi: <https://doi.org/10.1097/moh.0000000000000457>
7. Harris T, Davenport R, Mak M, Brohi K. The Evolving Science of Trauma Resuscitation. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2018;36(1):85–106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.08.009>
8. Oliveros Rodríguez H, Ríos F, Rubio C, Arsanios DM, Herazo AF, Beltrán LM, García P, Cifuentes A, Muñoz J, Polanía J. Mortality in civilian trauma patients and massive blood transfusion treated with high vs low plasma: red blood cell ratio. Systematic review and meta-analysis. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 2020;48(3):126–137. doi: <https://doi.org/10.1097/cj9.0000000000000161>
9. Wegner Araya A. Reanimación con control de daños en el trauma grave pediátrico. *Revista chilena de pediatría [Internet]*. Febrero de 2018 [consultado el 20 de febrero de 2022];89(1):118–27. doi: <https://doi.org/10.4067/s0370-41062018000100118>
10. Leibner E, Andrae M, Galvagno SM, Scalea T. Damage control resuscitation. *Clinical and Experimental Emergency Medicine [Internet]*. 2020 Mar 31 [cited 2022 Feb 18];7(1):5–13. doi: <https://doi.org/10.15441/ceem.19.089>
11. Meneses E, Boneva D, McKenney M, Elkbuli A. Massive transfusion protocol in adult trauma population. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2020;38(12):2661–2666. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.07.041>
12. Hess J. Massive blood transfusion. *UpToDate – Evidence-based Clinical Decision Support | Wolters Kluwer. Revista de Hematología Mex*. 09 de setiembre de 2021;19(2):83–90. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/r-e-2018/re182e.pdf>
13. Palma, B. Aspectos generales de la transfusión de sangre y sus componentes. *Revista Médica Vozandes*. 2018;29(2):83–90. doi: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998918/rc_01.pdf
14. Marín L, Muñoz R. Índice de choque. *Revista Ciencia & Salud: Integrando Conocimientos*. Agosto de 2020;4(4):31–8.
15. Colwell, C. Initial management of moderate to severe hemorrhage in the adult trauma patient. *UpToDate – Evidence-based Clinical Decision Support | Wolters Kluwer*. 1º de marzo, 2021. Recuperado a partir de: https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-moderate-to-severe-hemorrhage-in-the-adult-trauma-patient?search=/initial-management-of-moderate-to-severe-hemorrhage-in-the-adult-traumapatient&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default∓display_rank=1
16. Ortega JP, Chávez MA, Covarrubias JA. Propuesta de protocolo de hemorragia masiva. *Anales Médicos*. 2018;63(2):111–116. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.org.mx/>
17. Farrell MS, Kim WC, Stein DM. Emergency Transfusions. *Emergency Medicine Clinics of North America [Internet]*. Noviembre de 2020 [consultado el 20 de febrero de 2022];38(4):795–805. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2020.06.005>
18. Abuzeid AM, O'Keeffe T. Review of massive transfusion protocols in the injured, bleeding patient. *Current Opinion in Critical Care*. 2019;25(6):661–667. doi: <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000668>
19. García E. Indicaciones de transfusión de hemocomponentes. *Revista de Hematología Mex*. 2018;19(2):83–90. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/r-e-2018/re182e.pdf>