



Artículo de revisión

El paciente crítico víctima de trauma (primera de 2 partes)

José Isaac Velázquez Alcántara,* Miguel Russi Hernández,** Jorge Loría Castellanos***

RESUMEN

Por sobre otras tantas situaciones o eventos, en una Sala de Urgencias la resucitación inicial del paciente crítico traumatizado requiere de velocidad, conocimiento y trabajo en equipo. Cuando nuestra especialidad comenzó, la reanimación del paciente traumatizado era competencia del cirujano y nuestro entrenamiento provino de dicha especialidad. En la actualidad, la resucitación del paciente traumatizado claramente es de nuestro dominio. Si deseamos la excelencia en este rol, necesitamos información y evidencia actual, así como estrategias de manejo. Este artículo de revisión, dividido en dos partes, versará sobre el paciente crítico traumatizado; los pacientes estables son tratados de forma muy diferente.

Palabras clave: Politrauma, atención, urgencias, medicina crítica, reanimación.

ABSTRACT

For about as many situations or events in an emergency room, initial resuscitation of critically ill trauma requires speed, knowledge and teamwork. When our specialty began, the resuscitation of trauma patients was the responsibility of the surgeon and our training came from that specialty. Today, the resuscitation of trauma patients is clearly of our domain. If we want to excel in this role, we need the most current information and evidence and management strategies. This article is about the traumatized critically ill patients; stable patients are treated very differently.

Key words: Polytrauma, health, emergency, critical care medicine, resuscitation.

TRIÁDA LETAL

Para entender la complejidad de la resucitación en el paciente traumatizado con sangrado activo, debemos fami-

liararnos con la «Tríada letal». Ésta es la vía por la cual el paciente descompensado progresa hacia el shock y la muerte; consiste en coagulopatía, hipotermia y acidosis. Estos tres factores engendran y contribuyen a una espiral rápida de deterioro eventualmente irreversible.

Como ejemplo de estos elementos de la tríada letal, imaginemos a una persona intoxicada por alcohol, que al golpear una ventana de cristal con su puño, lacerándose el brazo y lesionándose la arteria braquial, comienza a sangrar. Su presión arterial media es de 40, con presencia de sangrado lento a través de los apósitos aplicados por los paramédicos. Es obvio que el paciente ha perdido sangre, pero frecuentemente nos referimos a esto como pérdida de glóbulos rojos. Y lo que el paciente perdió no son sólo glóbulos rojos, sino también plasma y plaquetas.

Todas estas pérdidas, y lo que nosotros hagamos para resolver el problema, pueden provocar acidosis,

* Especialista en Urgencias Médico-Quirúrgicas (CMN La Raza, IMSS). Adscrito a los Servicios de Urgencias del HGZ No. 7 IMSS; Cuautla Morelos; Hospital INOVAMED, Cuernavaca, Morelos. Socio fundador de la Sociedad de Medicina de Urgencias y Emergencias de Morelos.

** Jefe de Urgencias, HGGGG Centro Médico La Raza.

*** Titular de la Especialidad de Urgencias, HGR 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia:

Dr. José Isaac Velázquez Alcántara

E-mail: sosmorelos@hotmail.com

Recibido para publicación: 14 de septiembre de 2011

Aceptado: 14 de noviembre de 2011

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/archivosdemedicinadeurgencia>

hipotermia y coagulopatía. Una estrategia de reanimación apropiada limitará estos componentes, pero si resulta inapropiada conducirá a graves resultados. Regresaremos con nuestro caballero herido en un momento; mientras tanto, discutamos los componentes de la triada (*Figura 1*).

ACIDOSIS

La mayor causa para el desarrollo de la acidosis en el paciente de trauma es la hipoperfusión de los tejidos. La disminución del gasto cardíaco, la anemia y la hipoxemia conducen a las células a un metabolismo anaeróbico, provocando que la glucosa produzca ácido láctico. La resucitación desbalanceada con soluciones cristaloides como la solución salina al 0.9% también producirá acidosis hiperclorémica.¹ Esta acidosis severa puede más adelante disminuir el gasto cardíaco y el efecto de las catecolaminas.² Quizás el efecto más peligroso de la acidosis en este tipo de pacientes es la coagulopatía.^{3,4} Nuestra cascada de coagulación no funciona en un ambiente ácido. Cuando el pH desciende de 7.4 a 7.0, la actividad de los componentes de la cascada de coagulación disminuye aproximadamente un 55-70%.⁵ Ni siquiera los medicamentos procoagulantes más potentes como el Factor VII activado funcionan cuando el pH sanguíneo se encuentra bajo.⁵

HIPOTERMIA

«Exponer y revisar» es la letra «E» de los pasos de la evaluación primaria (de acuerdo a los protocolos de ATLS). Después de cortar y retirar la ropa a los pacientes, e infundir cristaloides a temperatura ambiente

y hemoderivados prácticamente recién descongelados, la temperatura corporal del paciente comenzará a bajar. El mantenimiento de la temperatura corporal requiere de ATP, sustancia cuyo suministro se encuentra escaso en las células hipóxicas de un paciente hipoperfundido.

La hipotermia es un extraordinario anticoagulante. Todos los procesos de la cascada de coagulación dependen de la temperatura; conforme desciende, el sangrado se incrementa de manera dramática.⁶⁻⁸ Independientemente de sus efectos sobre la coagulación, la hipotermia puede producir trombocitopenia relativa por inducción de secuestro de plaquetas, además de disfunción cualitativa plaquetaria.

COAGULOPATÍA

Aunado a la coagulopatía inducida por la acidosis, por la hipotermia, y la pérdida directa de los factores de coagulación por el sangrado, la habilidad para formar coágulos estará comprometida por efectos de consumo y dilución.

La coagulopatía por dilución se lleva a cabo cada vez que infundimos líquidos o productos que no contengan factores de coagulación. Los cristaloides, coloides, paquetes globulares y plaquetas diluyen cualquier factor de coagulación que se encuentre en el torrente sanguíneo del paciente. El plasma es uno de los pocos productos que podemos infundir y que puede mejorar las condiciones en lugar de empeorarlas.

El manejo propuesto por el ATLS para el sangrado e hipotensión secundario a trauma es la administración inicial de dos litros de cristaloides. Si la presión arterial no se estabiliza, entonces se debe optar por paquetes globulares. En el paciente críticamente traumatizado, este protocolo puede provocar un retraso en la transfusión y esta aparente pequeña cantidad de cristaloides puede tener efectos deletéreos.

El paciente críticamente traumatizado también consume factores de coagulación de forma similar a la coagulación intravascular diseminada (CID). El tejido traumatizado y el estado de choque pueden activar inapropiadamente la cascada de coagulación y provocar fibrinólisis desproporcionada a la magnitud de la lesión y en zonas distantes al sitio de sangrado.^{9,10}

La hipocalcemia también puede jugar un rol importante, pero la evidencia no es lo suficientemente clara para afirmarlo rotundamente. La hipocalcemia es causada por dilución y los conservadores contenidos en los hemoderivados. Los niveles bajos de calcio iónico afectarán de forma adversa al gasto cardíaco del paciente. Si se encuentra disponible un acceso intravenoso central, o una vía grande en la región an-

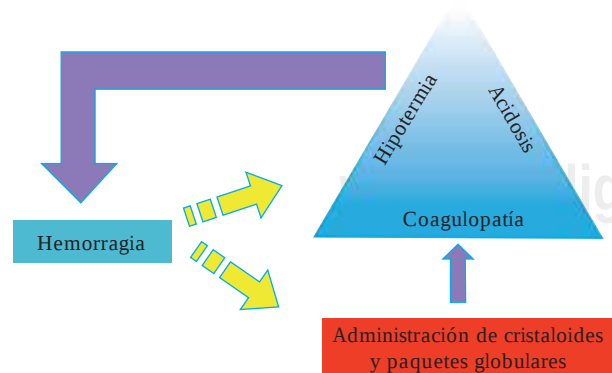


Figura 1. La «Triada letal»: El sangrado conduce a hipotermia, acidosis y coagulopatía. Cada uno de estos componentes produce un mayor sangrado y juntos interactúan y se potencializan uno con otro.

tecubital, podría ser prudente administrar pequeñas dosis de cloruro de calcio para llevar al paciente a un estado de normocalcemia.

Si regresamos al ejemplo de nuestro paciente con la lesión arterial en el brazo, veremos que no recibió el manejo ideal. Se le administraron dos litros de solución salina al 0.9% más un litro después por el personal paramédico. El equipo de reanimación desvistió al paciente para buscar otras lesiones. Ninguna otra fue encontrada, pero nadie volvió a cubrirlo. Se administraron cuatro paquetes globulares del grupo O, sin administrarse ningún otro hemoderivado. Cuando el cirujano de trauma acude a atender al paciente, han transcurrido 15 minutos de reanimación, la presión sistólica ha subido a 130; el equipo de trauma se siente bien al ver la respuesta a sus maniobras de reanimación. El cirujano se encuentra un poco preocupado por el pequeño pero continuo sangrado que persiste a través de los apósitos colocados en el brazo del paciente para contener la hemorragia. El paciente es llevado de forma inmediata al quirófano. El equipo de trauma del servicio de emergencia se sorprendió al saber que el paciente sufrió paro cardíaco en la sala de operaciones, cuando sólo se trataba de una herida en un brazo.

La acidosis, hipotermia y la coagulopatía interactúan una con otra, y eventualmente conducirán a la muerte del paciente.

SIEMPRE ES BUENO TENER UNA META

Hemos discutido las vías por las que la tríada letal puede provocar sangrado irreversible y la muerte; ahora lo que necesitamos discutir es sobre lo que debemos hacer.

La práctica actual en los Servicios de Urgencias es llevar a cabo la resucitación en base a la presión arterial. La presión arterial es una pobre representación de lo que realmente debiéramos preocuparnos: la perfusión tisular. Existen mejores mediciones que se encuentran en el horizonte que utilizan dispositivos que miden los niveles de oxigenación tisular vía sublingual, mediciones en la circulación venosa central, o en la eminencia tenar.^{11,12} De forma similar, la «Campana de sobrevivir a la sepsis» ha optado por cambiar la forma de medir la perfusión, puesto que la presión arterial por sí sola no es suficiente. Sin embargo, puesto que esta tecnología no se encuentra disponible en todos los Servicios de Emergencia, concentrémonos por lo menos en el universalmente disponible parámetro de la «presión arterial». Si utilizamos la presión arterial, debemos utilizar también la

presión arterial media (PAM) como el parámetro que mejor representa a la perfusión actual de los órganos y que está menos sujeta a artefactos. La PAM se calcula generalmente de forma automática por los monitores de signos vitales. Si usted necesita calcular la PAM de forma manual, la fórmula es: $PAM = T/A \text{ Diastólica} + 1/3 (T/A \text{ Sistólica} - T/A \text{ Diastólica})$. Usar los valores de una PAM evita confiar en una decepcionante presión arterial sistólica aparentemente normal. De hecho, un paciente con una presión arterial de 80/60 (PAM = 66), se encuentra perfundiendo de forma más efectiva a sus órganos, que un paciente con una presión arterial de 110/30 (PAM = 56).

Cuando se mide la PAM, el método de medición influye mucho, ya que los brazaletes para medir la presión arterial se tornan inexactos en el paciente en estado de shock. Una línea arterial radial se puede colocar de forma estéril y rápida en segundos. Incluso este método se puede ver complicado debido a la gran vasoconstricción producida por las catecolaminas endógenas, y en algunas ocasiones, una PAM exacta sólo podrá obtenerse cateterizando la arteria femoral. Si existe el personal adecuado para colocar esta línea sin retrasar procedimientos más importantes de la reanimación o transferencia al quirófano, éste es el procedimiento «estándar de oro». Una vez obtenido el valor de la PAM, necesitamos un valor meta para alcanzar y guiar la terapéutica de reanimación. Hemos presenciado reanimaciones de pacientes traumatizados en los cuales se han administrado líquidos, hemoderivados y diferentes fármacos hasta obtener valores normales o incluso valores supranormales de presión arterial sistólica, lo cual no genera ninguna ventaja ni beneficio, e incluso puede resultar dañino. La literatura acerca de choque séptico, muestra que no existe una ventaja en cuanto a perfusión se refiere con presiones arteriales medias por arriba de 65 mmHg.¹³

Desafortunadamente, la presión arterial no es perfusión. Los pacientes (especialmente los jóvenes) pueden encontrarse con vasoconstricción profunda y tener PAMs > 65 con ausencia de perfusión periférica.

Hasta que existan más resultados de investigación acerca de choque hemorrágico/choque traumático, esta meta temporal de PAM parece razonable como punto de partida. Cifras de PAM por arriba de este valor pueden incrementar la presión intravascular en los sitios de sangrado, «botando» los coágulos recién formados, sin lograrse ningún beneficio en la perfusión.¹⁴ Trabajos futuros podrán apoyar cuáles valores de PAM, incluso menores, como pudieran ser 40 ó 50 mmHg, podrían

ser ideales para mantener a un paciente de trauma durante la fase inicial de la reanimación.¹⁵ Una forma más fácil, pero aún no validada, puede ser reanimar al paciente hasta palpar el pulso radial.

«Solíamos pensar que el poder palpar un pulso radial garantizaba una PAM de 80 mmHg; ahora sabemos que no existe una correlación específica con la PAM. De cualquier forma, resucitar a un paciente hasta que el pulso radial se torne palpable, provee una meta fácil de valorar sugestiva de haber obtenido perfusión periférica sin sobrecargar de líquidos al paciente, como lo mostró la experiencia militar recientemente.»

La advertencia y precauciones a tomar al emplear esta terapéutica es con los pacientes que presentan hipertensión intracraneal. En éstos se debe mantener la presión de perfusión cerebral. Una PAM de 80 mmHg puede ser una meta adecuada. Un equilibrio entre la necesidad de mantener la presión de perfusión cerebral y el riesgo de incrementar el sangrado es una de las artes de la reanimación en trauma.

- Emplee una PAM de 65 mmHg como meta, al menos que el paciente tenga una lesión de cráneo: Normotensión mínima (Hipotensión permisiva).
- Si la PAM es < 65: Administre líquidos/hemoderivados.
- Si la PAM > 65: Evalúe datos de perfusión.
- Si la PAM > 65 y hay perfusión adecuada: Vigile estrechamente.
- Si la PAM > 65 y no hay una perfusión adecuada, el paciente puede requerir cierto grado de sedación y simpatólisis: Puede administrar fentanilo 12.5-25 microgramos IV (elimina el dolor y miedo del paciente, limitando a las catecolaminas endógenas; la presión arterial del paciente disminuirá ligeramente por la vasodilatación causada; es entonces cuando debe comenzar a administrar líquidos/hemoderivados hasta volver a alcanzar una PAM > 65. En el paciente joven, la gran liberación de catecolaminas compensatorias produce vasoconstricción intensa limitando aún mas la perfusión a los tejidos.
- Durante el estado de shock, las mediciones de la presión arterial con un brazalete pueden ser inexactas; si es posible, coloque una línea arterial.
- De cualquier forma, nunca retrase la reanimación ni la transferencia del paciente al quirófano para colocar una línea arterial.

PRUEBAS DE LABORATORIO

La única prueba de laboratorio verdaderamente importante en un paciente con sangrado activo es el

tipar y cruzar hemoderivados, pero generalmente tomamos todo el arcoiris de tubos de laboratorio.

Si el paciente de forma inicial no parece estar inestable, el esperar y checar el valor del hematócrito, o incluso hematócritos seriados, no proporcionarán información útil en ese momento. Este estudio de laboratorio nunca ha mostrado su ayuda para predecir el grado de severidad o estabilidad.¹⁶ El hematócrito inicial se encontrará casi siempre en valores normales, aun en el paciente más grave por choque hemorrágico. Los estudios serán modificados por los procedimientos de reanimación empleados antes del arribo del paciente al Servicio de Urgencias.

El tromboelastograma es por mucho un estudio superior en este sentido, pero desafortunadamente rara vez se encuentra disponible en los Servicios de Urgencias.

En el paciente inestable, el primer estudio de laboratorio por el que debemos preocuparnos en mandar es el piloto de sangre para cruzar y tipar.

¡DETENGAN EL SANGRADO!

Es competencia del cirujano y de los radiólogos intervencionistas detener las hemorragias internas, pero nosotros también podemos hacer nuestra parte controlando las hemorragias externas.

Detener el sangrado es el punto más importante que debemos realizar durante la reanimación del paciente, puesto que previene mayor pérdida de eritrocitos, factores de coagulación y plaquetas. Si el paciente presenta hemorragia en una extremidad, coloque un brazalete (para toma de presión arterial) tan pronto como arribe el paciente a Urgencias. Inmediatamente inflelo al doble de la presión arterial sistólica. Realice su evaluación primaria y resucitación inicial. Tan pronto como el paciente logre estabilizarse, desinfele el brazalete y evalúe la extremidad; si persiste sangrado arterial, el cual no responda a presión directa, vuelva a inflar el brazalete y déjelo colocado.

Un torniquete colocado de forma apropiada por 10 minutos (o incluso por un par de horas en algunos casos), no tendrá ningún efecto nocivo para el paciente. La mayoría de los efectos deletéreos asociados a torniquetes en el pasado se debieron a una aplicación incorrecta o a torniquetes muy angostos. Es seguro colocar un brazalete para tomar la presión arterial en una extremidad superior (brazo), cercano al codo o en el muslo por periodos cortos. Este cambio en el paradigma surge de la experiencia reciente de los médicos en los conflictos bélicos recientes (Irak, Afganistán).^{24,25}

Si el paciente sale de la unidad de reanimación, y pasa a otro servicio, asegúrese de notificar al personal de la presencia del brazalete colocado, y de la hora

exacta de su colocación. Hemos visto lesiones arteriales, tanto braquiales como poplíteas, causar exanguinación y arresto cardíaco por sangrado copioso en capas por debajo de los «apósitos y vendajes de compresión».

En todo paciente víctima de trauma cerrado, la pelvis debe explorarse mediante un solo movimiento hacia adentro a nivel de los trocánteres mayores (Figura 2).⁴³

En caso de existir o percibir inestabilidad al realizar el movimiento hacia adentro, *no suelte la pelvis*. Mantenga la presión hacia adentro a nivel de los trocánteres y solicite a otra persona que envuelva la pelvis y sus manos con una sábana; pida que la jale, apriete, tuerza y asegure con toda la fuerza posible. Hasta que la sábana haya quedado totalmente ajustada, podrá liberar sus manos (Figura 3).

Reducir el volumen de una fractura pélvica en «libro abierto» limitará el sangrado venoso. También existen dispositivos comerciales para la fijación temporal del anillo pélvico.

- a. El «Traumatic Pelvic Orthotic Device», o «T-POD», de Cybertech (Marca Registrada).
- b. El «Pelvic Binder Device», de PelvicBinder, Inc. (Marca registrada).
- c. La SAM Sling de SAM medical products (Marca registrada).

Técnica de colocación (manual de instrucciones de la SAMPelvic Sling II™)

1. Coloque el dispositivo bajo la pelvis del paciente a nivel de los trocánteres. Recuerde movilizar lo menos posible al paciente, sólo lo necesario para deslizar el dispositivo debajo de él. Retire todos

los objetos de las bolsas del paciente y de la zona pélvica.

2. Pase el cinturón negro a través de la hebilla, y ajústelo completamente.
3. Sujete el cinturón naranja, tire en sentido opuesto del cinturón negro hasta sentir y escuchar el «click». Mantenga la tensión y coloque el cinturón negro inmediatamente sobre la superficie con velcro de la SAM Sling para asegurarlo.

No debe permitir que las heridas por escalpe sigan sangrando durante la evaluación y resucitación inicial. En el momento en que usted encuentre una herida por escalpe con sangrado profuso, utilice grapas o puntos hemostáticos con suturas grandes. Tenga en cuenta que en el paciente hipotenso, las heridas pueden encontrarse secas inicialmente y comenzar a sangrar cuando la presión arterial comience a subir. Posterior a la estabilización, estos puntos hemostáticos o grapas poco estéticas empleadas para realizar la hemostasia, podrán ser retiradas; la herida podrá ser limpiada y cerrada de forma apropiada.

- Coloque inmediatamente un torniquete de forma proximal en toda hemorragia arterial de extremidades.
- Vende las lesiones pélvicas en «libro abierto» con una sábana o dispositivo comercial para dicho propósito.
- Cierre rápidamente todos los escalpes con puntos hemostáticos.

MANTENGA LA TEMPERATURA

Todos los líquidos que se infunden a un paciente traumatizado deben ser calentados. La forma más efectiva es emplear infusores con un dispositivo de calen-



Figura 2. Revisión de la pelvis ejerciendo compresión hacia adentro a nivel de los trocánteres mayores.



Figura 3. Empleo de una sábana para estabilizar el anillo pélvico.



A) Dispositivo TPOD.



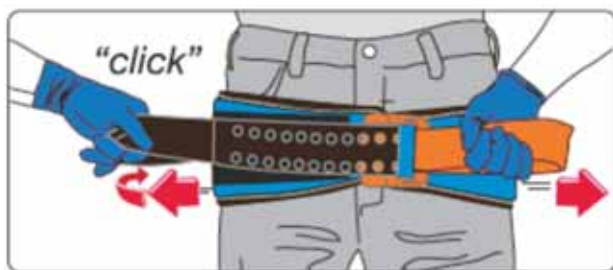
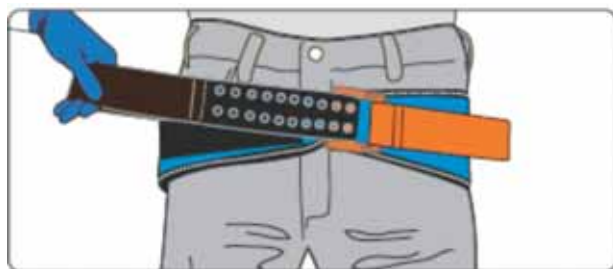
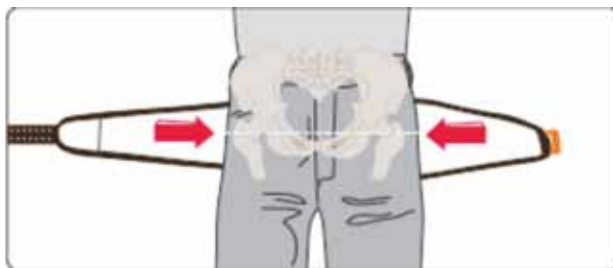
B) Dispositivo Pelvic binder.

SAM Pelvic Sling™ II



C) Dispositivo SAM sling.

Técnica de colocación de la SAM sling.



tamiento integrado. El «Level I fluid warmer» (Figura 4)¹⁸ u otros dispositivos similares pueden calentar los líquidos, medicamentos y hemoderivados hasta 40 °C de forma tan rápida que pueden ser calentados e infundidos a presión de forma inmediata. Si estos dispositivos no se encuentran disponibles, deberán usarse líquidos precalentados en una tarja con agua tibia, pero esto no prevendrá la hipotermia derivada de los hemoderivados congelados o refrigerados.

Debemos tomar en cuenta las pérdidas de calor ambientales; mantener al paciente cubierto con sábanas ayuda a disminuir dichas pérdidas. La temperatura de la sala de reanimación necesita ajustarse a la comodidad del paciente y no a la del equipo: 30 °C es una temperatura ideal.

Si usted no está sudando, probablemente seleccionó una temperatura incorrecta en la calefacción. En pacientes que no van a ser trasladados a la Unidad de



Figura 4. El dispositivo «Level 1® H-1200 Fast Flow Fluid Warmer».

Terapia Intensiva o quirófano de forma inmediata, las sábanas térmicas eléctricas o lámparas pueden proveer calentamiento adicional para alcanzar una temperatura corporal normal.

- Administre líquidos y hemoderivados mediante el uso de un infusor con calentador integrado.
- Mantenga la sala de reanimación lo suficientemente caliente como para que lo haga sudar.
- Mantenga al paciente cubierto.

ADMINISTRACIÓN DE LÍQUIDOS Y HEMODERIVADOS

Tan importante es el calentamiento de los líquidos y hemoderivados como la necesidad de administrarlos rápidamente tan pronto estén disponibles.

Cuando los líquidos y hemoderivados se administran por catéteres pequeños por efecto de la grave-

dad resulta difícil observar la respuesta. Si bien puede parecer contradictorio, mientras más rápida sea la infusión, menor cantidad de líquido necesitaremos infundir. Cuando se infunden 250 mL en 30 segundos, usted podrá ver de forma inmediata la respuesta en la presión arterial, incremento en la intensidad del pulso radial, y una mejoría en la curva del oxímetro de pulso, por lo que pudiera entonces detener la infusión de más líquidos. Cuando los mismos 250 mL son infundidos pero en esta ocasión en 10 minutos, es imposible observar una respuesta con dicho manejo, por lo que generalmente se dejan las soluciones a goteo continuo, infundiéndose una mayor cantidad de líquidos, mientras el equipo se encuentra distraído en otros procedimientos de reanimación.

Ejemplo de una forma correcta de administración de líquidos: Paciente con trauma pélvico con caída de la PAM a 50 mmHg, hemoderivados aún no disponibles. Se coloca una solución de Hartman en el infusor; después de 15 segundos y haber administrado 200 mL de solución, la PAM (medida con una línea arterial) sube a 68 mmHg, por lo que se detiene la infusión. El líder del equipo de trauma es capaz de observar paso a paso la respuesta a los líquidos, y le tomará un minuto observar la respuesta a los bolos de líquidos adicionales.

Ejemplo de una forma incorrecta de administración de líquidos: Paciente con trauma pélvico con caída de la PAM a 50 mmHg, hemoderivados aún no disponibles. Se coloca una solución de Hartman y se inicia la infusión por gravedad a través de un catéter 18G colocado en el antebrazo; después de transcurrido un minuto, se han infundido 60 mL y la PAM del paciente sube a 53 mmHg. El líder del equipo de trauma se comunica vía telefónica con el radiólogo intervencionista, mientras hecha un vistazo a la bolsa de la solución y nota que se han infundido ya 600 mL. Cuando se vuelve a tomar la presión arterial al paciente con el brazalete, encuentran una PAM ya de 88 mmHg.

La velocidad es de gran importancia y generalmente el tamaño del catéter será el condicionante para la cantidad de líquido a infundir. Es de conocimiento general que dos catéteres 14-18 G se consideran como dos «accesos IV de gran calibre», pero estas vías son poco confiables. Durante el procedimiento de reanimación y «al calor de la batalla», los accesos intravenosos periféricos pueden descanalizarse o infiltrarse. Existen dos mejores opciones que son superiores para el uso en los pacientes críticamente traumatizados: Los introductores percutáneos, y el catéter de infusión rápida RIC_R («RIC»: Rapid Infusion Catheter).¹⁹

El último acceso vascular a colocar en el paciente traumatizado es un introductor vía subclavia. Evite de

preferencia colocar en este momento un acceso femoral. En el paciente con trauma múltiple hipotenso e hipóxico, la sangre arterial y la venosa son prácticamente idénticas tanto en color como el retorno a través de la aguja. Con las premuras de la resucitación, aun bajo guía ultrasonográfica, se puede colocar de forma accidental el acceso venoso en la arteria femoral, lo cual generalmente se hace evidente en el quirófano una vez que la presión arterial se ha restaurado. La vena yugular interna generalmente se encontrará colapsada y el sitio de acceso inevitablemente cubierto por el collarín cervical. En cambio, la vena subclavia es accesible, consistente en su anatomía, y permanece accesible y dilatada aun en estados de hipotensión arterial. Un introductor 8.5 French permite una infusión de líquidos y hemoderivados sorprendentemente rápida. Si se requieren accesos vasculares adicionales para infusiones y medicamentos, un catéter especialmente diseñado para ello puede introducirse a través del puerto del introductor. No se debe perder la práctica de punción y acceso subclavio sin la asistencia del ultrasonido, un viejo arte que se está perdiendo en los Servicios de Urgencias que cuentan con este recurso.

La segunda opción es utilizada de forma frecuente por nuestros colegas anestesiólogos y aún no se emplea en los Servicios de Urgencias. El catéter RIC es un introductor de catéteres calibre 7 u 8.5 French que se coloca en las venas antecubitales (*Figura 5*).

Está diseñado para «incrementar el tamaño» de un acceso vascular estándar ya instalado (calibre 20 ó 18 G). Se coloca una guía metálica a través del catéter periférico ya instalado, y se retira dicho catéter. Se realiza una pequeña incisión con un bisturí en el sitio de inserción, y se introduce el catéter con su dilatador a través de la guía metálica. Cuando el catéter RIC se encuentre insertado en su totalidad dentro del vaso, se retirará la guía metálica y el dilatador con un solo movimiento. Este método de colocación tipo Seldinger es

idéntico a la colocación de un introductor de catéteres normales, con el cual estamos familiarizados. Una vez colocado este catéter de gran calibre, puede ser fijado a la piel con una sutura, haciéndolo por mucho un acceso más confiable que el acceso IV al cual sustituyó.

Por lo tanto, la combinación ideal sería el tener colocado un introductor vía subclavia o un catéter RIC, y el emplear un infusor rápido con calefactor integrado como el Level I. Esta combinación permite una infusión de 500 mL por minuto, tanto de soluciones como de hemoderivados. Como se mencionó previamente, «menos es más»: La técnica de administración preferida es la de cargas de 250 mL. Es absolutamente importante que se *purgue el aire* contenido en las soluciones, hemoderivados y equipo de infusión. Algunas bolsas de soluciones cristaloides comúnmente tienen un aproximado de 50 a 75 mL de aire en su interior antes de ser puncionadas. Si se llega a infundir este aire bajo presión puede provocar embolismo aéreo. Si las bolsas de los hemoderivados son puncionadas de forma errónea, también pueden acumular aire en su interior. Los filtros de aire, incluso de los infusores más nuevos, son incapaces de eliminarlo.²⁰

- Coloque un introductor o catéter RIC en los pacientes traumatizados. Un introductor de electrodo de marcapaso transvenoso también puede ser útil.
- Infunda líquidos y hemoderivados bajo presión con el objetivo de poder reevaluar la respuesta inmediatamente.
- Purgue perfectamente el aire de los equipos de infusión, bolsas y hemoderivados cuando se utilicen infusores de presión.

PAQUETES GLOBULARES

Se deberán emplear paquetes globulares de forma temprana en el paciente crítico con choque hemorrágico. Tan pronto como se identifique la gravedad del



Figura 5. El catéter de infusión RIC. La guía metálica puede insertarse en un catéter 20 G o mayor. El catéter existente se desliza y se retira sobre la guía metálica y se hace una pequeña incisión con un bisturí. Se desliza el catéter con su dilatador en su interior sobre la guía metálica y se introduce en la vena. Se retira el dilatador y la guía metálica.

paciente, solicite los hemoderivados. Emplee sangre tipo O hasta que se tengan disponibles los paquetes tipados y eventualmente cruzados. A pesar de que existe información contradictoria disponible, aún se recomienda que los paquetes globulares se infundan en una vía que contenga solución salina y no Ringer lactado.²¹ Administrar 250 mL de solución salina tibia a la bolsa del paquete globular disminuye su viscosidad e incrementa la velocidad de la infusión. Si usted emplea el infusor Level I, este paso es innecesario.

En lugar de transfundir sangre de un donador desconocido, siempre será mejor infundir la propia sangre del paciente. Si el paciente presenta sangrado secundario a una herida torácica, conecte un equipo de autotransfusión a la sonda endopleural. Esta sangre puede ser infundida de forma inmediata, la cual contiene todos los elementos benéficos que los paquetes globulares no contienen: factores de coagulación y plaquetas.

- Administre paquetes globulares de forma temprana para alcanzar la PAM meta.
- Autotransfunda toda la sangre (hemotórax masivo) proveniente del tórax.

PLASMA FRESCO CONGELADO (PFC)

Por las razones arriba mencionadas, se requiere agregar factores de coagulación a todo procedimiento de reanimación en el paciente traumatizado. Puesto que la mayoría de los centros hospitalarios no cuentan con PFC disponible de forma inmediata, se deberá solicitar al banco de sangre su descongelamiento tan pronto el paciente arribe. El descongelamiento toma aproximadamente de 20 a 40 minutos. Cuándo y cuántas unidades de PFC se deben administrar es tema de debate en los artículos médicos en los congresos actuales. Basándonos en la literatura actual disponible, una relación de 1 unidad de PFC por cada 2 unidades de paquete globular parece razonable, hasta que una relación ligeramente mayor o menor demuestren ser mejores.²² Relaciones mayores a 1:4 contribuyen a coagulopatía dilucional, y deben ser evitadas. La necesidad de transfundir unidades de PFC debe ponerse en una balanza debido a sus efectos deletéreos. Aunado al riesgo de infección, este hemoderivado es el que más se asocia a lesión pulmonar por transfusión.

- Por cada dos unidades de paquete globular, administre una unidad de PFC.
- En caso de tratarse de protocolo de transfusión masiva, transfunda una unidad de PFC por cada paquete globular y agregue una unidad de plaquetas.

PLAQUETAS

A pesar del surgimiento de una reanimación balanceada en la administración de hemoderivados, incluyendo la administración de plaquetas, la comunidad médica aún no llega a un consenso homogenizado. Hasta ahora, resulta seguro diferir la administración de plaquetas hasta después de haberse transfundido las primeras 6 a 8 unidades de paquetes globulares. Para ese momento, el paciente seguramente se encontrará en el quirófano o en la Unidad de Terapia Intensiva.

- En caso de tratarse de protocolo de transfusión masiva, transfunda una unidad de PFC por cada paquete globular, y agregue una unidad de plaquetas.

PROTOCOLOS DE TRANSFUSIÓN MASIVA: ¿CÓMO SOLÍA SER EL ABORDAJE?^{26,27,45}

En el pasado, al paciente críticamente lesionado, con sangrado activo, se le administraban dos litros de cristaloides, y si continuaba hipotenso se le transfundían grandes cantidades de paquetes globulares, hasta lograr la «normalización» de la presión arterial. Sólo si el TP y el aTTP se prolongaban, el paciente recibía plasma fresco congelado. De forma similar, al paciente sólo se le transfundirían plaquetas si el conteo plaquetario caía por debajo de 100,000-50,000. Desafortunadamente, los resultados de los laboratorios convencionales de coagulación no reflejan de forma significativa el estado real del paciente críticamente traumatizado.

Pacientes que desarrollan coagulopatía aguda asociada al trauma, generalmente requieren de transfusión masiva definida como el uso de 10 o más unidades de paquetes globulares dentro de las primeras 24 horas en los adultos.

Los protocolos de transfusión masiva son un intento de combatir a la coagulopatía aguda asociada al trauma. Son abordajes iguales para todo tipo de paciente, puesto que la mayoría de los hospitales no cuentan con laboratorios en tiempo real como la tromboelastografía, lo que podría permitir el abordaje individualizado.

Con el fin de tener disponible hemoderivados de forma inmediata, muchos centros de trauma han creado protocolos de transfusión masiva interdisciplinarios. Estos protocolos se activan al momento de que ingresa un paciente crítico al servicio, el cual tal vez requiera transfusión de grandes cantidades de hemoderivados. La activación de estos protocolos permite la liberación automática de paquetes globulares, unidades de plasma fresco congelado, plaquetas y crioprecipitados, a intervalos y combinaciones ya definidas.

NOTA: La bibliografía empleada se referenciará completa en la segunda parte de esta revisión.