

Un nuevo sistema para el control de hemorragias

Trujillo-Camero, I. Rodríguez-Camero, M. Vidal- Malia, P. Rodríguez-Camero, N. Rodríguez-Camero, R.

"Un nuevo sistema para el control de hemorragias"

SANUM 2022, 6(2) 12-23

Resumen

Entendemos como sangrado o hemorragia, la pérdida de sangre, como consecuencia de una abertura en algún punto de nuestro Sistema Circulatorio, que hace que la sangre fluya al exterior de dicho sistema.

Las hemorragias pueden ser internas o externas. Las primeras son de difícil identificación por lo que deberemos prestar atención a los síntomas y signos que presenta el paciente, para poder aplicar asistencia eficaz. Sin embargo, las hemorragias externas, resultan de fácil identificación, por su vertido sanguíneo al exterior del cuerpo. Son éstas las que adquieren importancia para la elaboración de nuestro estudio y el desarrollo de nuestro proyecto.

Objetivamos la gran variedad de sistemas empleados para el control de hemorragias externas que existen en la actualidad y nos dimos cuenta que muchos de ellos, eran ineffectivos en determinadas circunstancias y otros tantos presentan muchos efectos adversos, por lo que se decidió realizar una búsqueda bibliográfica para determinar los mejores mecanismos dependiendo del sangrado sufrido por el paciente y una vez obtenidas las conclusiones, creamos un dispositivo que cumpliera con las características del mecanismo de hemostasia mas eficaz, evitando los efectos adversos del resto de dispositivos. Fue entonces cuando surgió el Dispositivo de Hemostasia Directa o *Direct Haemostasis Device* (DHD), el cual diseñamos y fabricamos para que cumpliera las características que describiremos a lo largo de este artículo.

Pero para confirmar que su eficacia era real, debíamos realizar una serie de pruebas, físicas, con maniquíes y mediante estudios radiológicos, que nos permitieran dar este producto como válido pasando satisfactoriamente los controles de un comité científico y ético para poder implementar en un futuro nuestro proyecto con pacientes reales mediante la realización de un ensayo clínico multicéntrico.

AUTORES

Iván Trujillo Camero

Enfermero del Hospital Regional Universitario de Málaga

Marisa Rodríguez Camero

Enfermera 061 de Motril

Patricia Vidal Malia

Médico del Centro de Salud de Casarabonela. Málaga

Noelia Rodríguez Camero

Enfermera del Hospital Materno Infantil de Málaga

Raquel Rodríguez Camero

Auxiliar de enfermería del Hospital Materno Infantil de Málaga

Autor de correspondencia:

Iván Trujillo Camero

 ivant81@hotmail.com

Tipo de artículo:

Original breve

Sección:

Hematología

F. recepción: 08-02-2022

F. aceptación: 04-04-2022

Palabras clave:

Presión;

Hemostasia;

Sangrado.

A new system for bleeding control

Abstract

We understand as bleeding or hemorrhage, the loss of blood, as a result of an opening at some point in our Circulatory System, which causes blood to flow out of this system.

Bleeding can be internal or external. The former are difficult to identify, so we must pay attention to the symptoms and signs presented by the patient, in order to apply effective assistance. However, external hemorrhages are easy to identify, due to their blood spilling outside the body. These are the ones that acquire importance for the elaboration of our study and the development of our project.

We objectified the great variety of systems used for the control of external hemorrhages that currently exist and we realized that many of them were ineffective in certain circumstances and many others present many adverse effects, so it was decided to carry out a bibliographic search to determine the best mechanisms depending on the bleeding suffered by the patient and once the conclusions were obtained, we created a device that met the characteristics of the most effective hemostasis mechanism, avoiding the adverse effects of the rest of the devices. It was then that the Direct Haemostasis Device or Dispositivo de Hemostasia Directa (DHD) emerged, which we designed and manufactured to meet the characteristics that we will describe throughout this article.

But to confirm that its effectiveness was real, we had to carry out a series of tests, physical, with dummies and through radiological studies, which would allow us to consider this product as valid, successfully passing the controls of a scientific and ethical committee to be able to implement it in our future project with real patients by conducting a multicenter clinical trial.

Keywords:

*Pressure;
Hemostasis;
Hemorrhage.*



iPon a prueba
tu preparación!

SMS

SCS

SALUD

OSAKIDETZA

SESCAM

IB SALUT

SERIS

SES

SERGAS

SERMAS

SAS

SESPA

SACYL

eRodio

Introducción

En los últimos años, las hemorragias exanguinantes están cobrando una fuerte importancia ya que, a pesar del descenso en el número de víctimas en accidentes de tráfico, que eran donde se producían el mayor número de éste tipo de heridas, junto con las producidas en accidentes laborales en industrias. Tenemos en contrapunto el incremento del número de personas, afectadas por incidentes violentos con armas y usos propios de conflictos bélicos, siendo en este punto los Estados Unidos, pioneros en la implementación de nuevas recomendaciones que mejoren la asistencia sanitaria en este tipo de situaciones, dada su experiencia en despliegues militares e incidentes internos. Por lo tanto, de la interacción entre las lesiones más frecuentes y de la viabilidad de su tratamiento, surge el concepto de MUERTE POTENCIALMENTE EVITABLE, tratamiento que estará condicionado a los recursos y peligros presentes. La tendencia actual en países de nuestro entorno es basarse en las lecciones aprendidas en combate, dado que los mecanismos lesionales son similares¹.

Tal es la relevancia que han tomado estos cambios, que en Noviembre de 2017 se elaboró una "Guía para el manejo de heridos en incidentes intencionados con múltiples víctimas y tiradores activos", con la colaboración del **Hospital Universitario 12 de Octubre**, y **Medical Simulator Emergency Response**. Utilizando como referencias El **Consenso de Hartford**, la reunión de 2016 presidida por Lenworth M. Jacobs, Jr., MD, MPH, FACS del **Colegio Americano de Cirujanos (ACS)**, donde se concretaron los pasos para crear una política conjunta sobre formación y el posicionamiento del material necesario para el manejo de la hemorragia masiva en lugares de afluencia masiva de personas y, para establecer un lenguaje común a nivel nacional entre todos los escalones asistenciales y por último el proyecto **Stop the Bleed** del ACS y de la Casa Blanca².

Referencias que han servido para la creación de dicha guía, y en la cual se le da un enorme peso al control de hemorragias exanguinantes o masivas. Y se describen los pasos a seguir y el material necesario a emplear para el control de dichas hemorragias, donde se insiste en la importancia de la presión directa como mejor método de coartación de la hemorragia, por parte de los primeros intervenientes, hasta la llegada de los equipos de emergencia, si no se disponen de "Kit de control de hemorragia". Para extremidades hablan de la importancia de usar torniquetes comerciales no "de circunstancias", ya que la evidencia científica muestra la mejor eficacia de estos. Pero los torniquetes muestran limitaciones, tales como la inviabilidad de poderlos colocar en cuello, axila o ingle,

para lo que en dichas situaciones se recomienda el uso de venda hemostática.

Estos cambios no han pasado desapercibidos para el resto de colectivos dedicados a la atención de pacientes en situaciones de emergencias, como es el 061 perteneciente a EPES, presentes en comunidades como Andalucía, donde se han distribuido carteles y flayers con los "Códigos de activación y prealerta en procesos tiempo dependientes", donde cambia por completo el Algoritmo del Trauma, pasando de ser A, B, C, D, E a C, A, B, C, D, E (**Tabla 1**).

La importancia de estos cambios la entendemos si tomamos como referencia la propia definición de "**Exanguinación**: f. Fenómeno biológico de pérdida de gran parte o todo el volumen sanguíneo de una persona, sin lograr reponerlo adecuadamente con transfusión, a causa de una imposibilidad técnica para cortar la hemorragia o por no disponer de un quirófano en el lugar y en el momento oportuno"⁴. Por lo cual, entendemos con ésta definición que cada hematé perdido no se recupera con sueros intravenosos en situaciones de emergencia, por lo que la coartación de la hemorragia es fundamental para la supervivencia del paciente.

Llegados a este punto, nos encontramos que las soluciones a esta problemática a pesar de ser variadas, todas ellas disponían de sus ventajas, pero también de algunas desventajas que penalizaban mucho el uso de ese material, como es el caso de los torniquetes, que a lo largo del tiempo se ha aconsejado y desaconsejado su uso en múltiples ocasiones, ya que si resulta evidente que su empleo asegura la supervivencia del paciente, las consecuencias de no usar correctamente este dispositivo, e incluso usándolo de la forma adecuada, puede conllevar problemas tales como, lesiones musculares, nerviosas y vasculares, el denominado síndrome de parálisis del torniquete, y su consecuencia más conocida por su gravedad, isquemia irreversible del miembro, en los casos de larga duración del torniquete^{5,6}. Incluso en situaciones controladas como puede ser un quirófano, los estudios muestran que no disminuye significativamente la tasa de transfusión o la tasa de **trombosis venosa profunda (TVP)** en artroplastia total de rodilla (TKA)⁷.

Solemos pensar que estas situaciones problemáticas no se darán en emergencias extrahospitalarias, ya que asumimos que los equipos de emergencias, derivarán al paciente optimizando tiempos, de tal forma que podrá ser intervenido quirúrgicamente antes que transcurra el tiempo necesario para sufrir dichas consecuencias, ésto se debe a que solemos pasar por alto, las situaciones en las que se suelen producir los acontecimientos que desencadenan que un paciente sufra una hemorragia exanguinante, ya que por lo ge-



Códigos de activación y prealerta de emergencia en procesos tiempo dependientes

	Cuándo activar	Qué hacer	Cómo activar el Código
INFARTO	<p>1 Dolor torácico típico o atípico. + ECG con elevación ST ≥ 2 mm. en > 2 derivaciones.</p> <p>2 Dolor torácico típico. + BRI o ritmo de marcapasos.</p> <p>3 Descenso de ST ≥ 6 derivaciones y ascenso en aVR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico de SCACEST. Hora de inicio del dolor. Indicación de reperfusión. Monitorización continua. Constantes (TA, Sat O₂). Valoración hemodinámica. Killip. Vía venosa. Tratamiento del dolor. Tratamiento de las complicaciones (FV, hipotensión). Activación código IAM. Llamada única. 	<ul style="list-style-type: none"> Llamada centro coordinador 061. Edad y sexo. Hora inicio síntomas (tiempo de evolución del cuadro). Diagnóstico / descripción del ECG. Indicación de reperfusión. Situación hemodinámica. Confirmación por CCU de la estrategia posible. Si no es posible ICP: Contraindicaciones y posibilidad de fibrinolisis <i>in situ</i>. Antecedentes conocidos de interés.
ICTUS	<p>1 Déficit neurológico agudo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntuación escala Rankin ≤ 2. Tiempo transcurrido desde inicio de los síntomas menor de 24 horas. Ausencia de enfermedad terminal. Ausencia de demencias moderadas o graves. 	<ul style="list-style-type: none"> ECG 12 derivaciones. Glicemia > 150, tratar. TAS > 180 o TAD > 105, tratar. Temperatura ≥ 37,5º, tratar. Vigilar nivel de conciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Llamada centro coordinador 061. Hora inicio síntomas (tiempo de evolución del cuadro). Focalidad neurológica. Escala Rankin (puntuación). Antecedentes conocidos de interés (anticoagulado, diabetes...).
TRAUMA	<p>1 Trauma Score Revisado (TSR) < 12. ECG < 13 TAS < 90 FR < 10 / > 29</p> <p>2 TSR = 12 + lesión anatómica grave. Fractura Cráneo-pélvis-bothal dos o más huesos proximales / extremidades con compromiso vascular. Amputación miembro media / tobillo. Trauma penetrante cuello-cuello-axilas-ingles-tórax-abdomen. Lesiones → 10% SCQ 2º grado. Lesiones térmicas en vía aérea.</p>	<p>C - A - B - C - D - E</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de hemorragias exanguinantes. Extremidades torniquete. Axilas/ingle/cuello: empaquetado. Manejo de vía aérea con control cervical. Asegurar vía aérea permeable. Manejo de ventilación y oxigenación. Lograr ventilación efectiva con SatO₂ > 95%. Control circulatorio y manejo del shock. TAS > 90 mmHg (si TCE TAS > 100 mmHg). Manejo de déficit neurológico y analgesia. Detectar y tratar fisiologías: control del dolor. Exposición y control térmico. Detectar lesiones ocultas y evitar hipotermia. 	<ul style="list-style-type: none"> Llamada centro coordinador 061. Edad y sexo. TSR global y desglosado. Mapa lesionar. Medidas de soporte. Antecedentes conocidos de interés.
SEPSIS	<p>Datos / sospecha Infección</p> <ul style="list-style-type: none"> + 1 Alteración estado mental (GCS < 15). + 2 TAS ≤ 100 mm. Hg. + 3 Taquipnea (≥ 22 rpm). 	<ul style="list-style-type: none"> Oxígeno: objetivo Sat O₂ 94-98%. Fluiddoterapia: objetivo TAS > 90% o TAM > 65. Mantener glucemia < 180 mg/dL. Antibioterapia i.v. Antitármicos, si precisa. 	<ul style="list-style-type: none"> Llamada centro coordinador 061. Edad y sexo. Sospecha clínica (comorbilidades). Hora inicio síntomas (tiempo de evolución del cuadro). Tratamiento administrado. Antecedentes conocidos de interés.

Tabla 1. Códigos de activación y prealerta de emergencia en proceso tiempo dependientes³.

neral, este tipo de lesiones se producen en situaciones de catástrofes, atentados, accidentes con múltiples víctimas, conflictos bélicos, etc. En estas situaciones prima el Triaje o clasificación de los pacientes, los sistemas de Triaje distinguen con precisión entre pacientes de alta y baja urgencia, la clasificación correcta de los pacientes de alta urgencia está relacionada con la seguridad del paciente, porque la clasificación errónea de los pacientes de alta urgencia a un nivel de baja urgencia, provoca un retraso en el diagnóstico y el tratamiento, lo que puede provocar morbilidad o mortalidad. La clasificación correcta de los pacientes de urgencia

baja, aumenta la eficiencia del flujo de dispositivos de emergencias y reduce los tiempos de espera,⁸ de tal forma que si nos encontrásemos con un paciente con un sangrado importante en una extremidad, sin ningún otro tipo de alteración, colocaríamos el torniquete y continuaríamos atendiendo pacientes, pudiéndose pasar por alto, la reevaluación de ese paciente, la hora de colocación del torniquete o incluso demorarse la derivación para ser intervenido, porque se le den prioridad a otros pacientes de mayor gravedad, sufriendo por consiguiente las consecuencias anteriormente descritas y las que describimos en la **tabla 2**.

Locales	Sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> Edema y rigidez en el postoperatorio. Retraso en la recuperación de la fuerza muscular Neuropaxia por compresión Hematoma en la herida Infección en la herida Lesión vascular directa Necrosis ósea y de los tejidos blandos Síndrome compartimental 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la presión venosa central Hipertensión arterial Descompensación cardiorrespiratoria Infarto cerebral Alteraciones en el equilibrio ácido-base Rabdomiolisis Trombosis venosa profunda Dolor por el torniquete Síndrome de la respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) Fibrinolisis

Tabla 2. Posibles complicaciones por el uso del torniquete⁹.

Un nuevo sistema para el control de hemorragias

A diferencia del torniquete y de los vendajes hemostáticos, el DHD tiene una mejor distribución de presiones, de tal forma que nos aseguramos que la mayor presión se ejerza sobre la zona de sangrado y en las zonas donde hay menor presión no se impide la circulación. Además permite que exista circulación colateral en la zona próxima a la hemorragia, por lo que la circulación continuará fluyendo a través de los vasos que se encuentren intactos (**Figura 1**). El uso del DHD disminuye la posibilidad de provocar lesiones musculares, vasculares o nerviosas, además de reducir las complicaciones locales y sistémicas que podrían desencadenar en la amputación de la extremidad correspondiente.

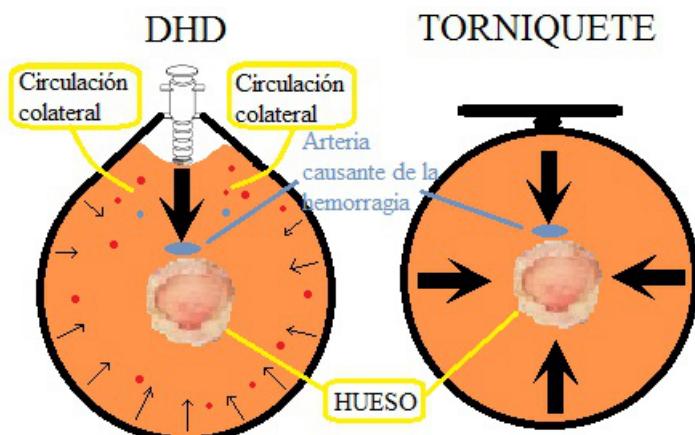


Figura 1. Distribución de presiones del DHD y Torniquete¹⁰.

Otra de las muchas ventajas es que se puede aplicar a casi cualquier zona del cuerpo, ya que su distribución a través de las 4 correas permite una mejor sujeción y distribución de las fuerzas (**Figura 2**). Por lo tanto, ya no tendríamos la limitación del torniquete, que solo puede aplicarse en extremidades.

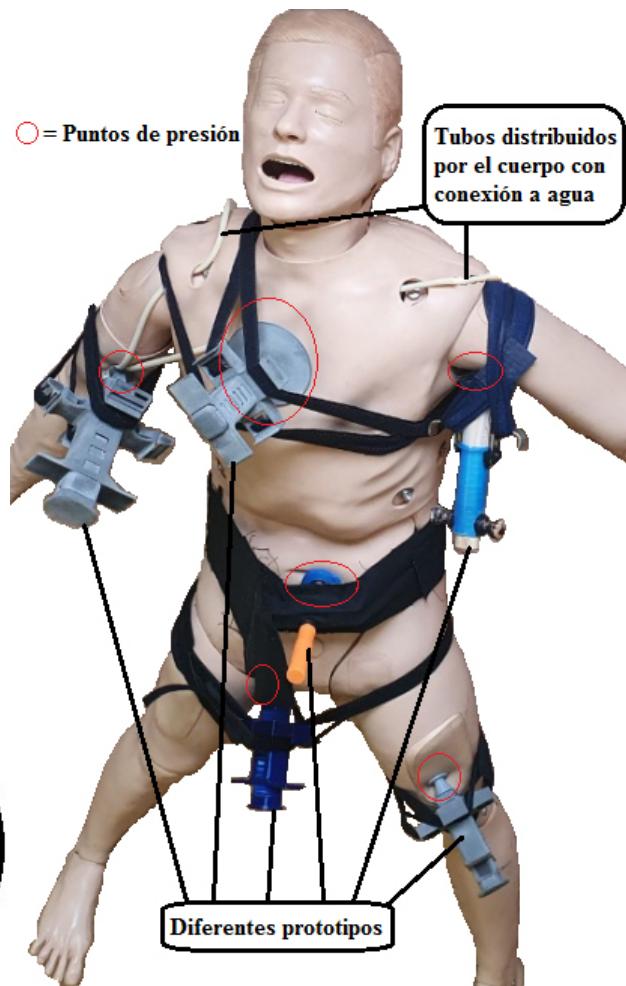


Figura 2. Maniquí con simulación de Sistema Circulatorio, con diferentes prototipos DHD¹⁰.

Existen también otros dispositivos como por ejemplo las **jeringas XSTAT 30®**, que introducen esponjas dentro de la herida y coartan el sangrado, pero si el sangrado es muy profuso o abundante no son efectivas. Algo similar pasa con los **vendajes compresivos**, en determinados sangrados pueden ser efectivos, pero si no ejercen buena presión, tienden a empaparse y no impiden el sangrado del paciente,



OPOSICIONES

Servicio Andaluz de Salud

¡Trabajar en la Administración pública es ahora más fácil!

www.edicionesrodriguez.com



además de cubrir mucha superficie que puede dificultar la valoración de esa zona afecta del paciente, en el caso de vendajes torácicos, al apretarlos pueden impedir la correcta expansión torácica con la consecuente dificultad respiratoria del paciente.

Apósitos de diferentes tipos y tamaños, que unen los bordes de las heridas, pero la superficie debe ser uniforme y regular, por lo que en una región anatómica que haya sufrido un destrozo o en superficies que no estén limpias, no se adherirán con fuerza y se soltarán, a veces la misma sangre impide que estos apóstitos agarren bien.

Apóstitos adhesivos de fibrina, tienen una vida útil corta y pueden causar reacciones inmunológicas adversas.

Los **polvos de zeolita** son difíciles de aplicar en condiciones de viento y pueden causar quemaduras graves.

Vendajes de quitosano (material estructural primario derivado de exoesqueletos de los mariscos) pueden ser difíciles de moldear en heridas complejas.

ITClamp®: es una especie de pinza con agujas en sus bordes, que pretende acercar los dos bordes de una superficie donde se produce el sangrado, consiguiendo así la hemostasia del punto sanguíneo, pero resulta una intervención traumática, por el hecho de clavar las múltiples agujas en la piel del paciente, y si el sangrado se produce desde una capa más profunda y nosotros colocamos el clamp de una forma más superficial, no evitaremos el problema de una forma eficaz. Además necesitaríamos, que la herida se ajustara a las características del clampaje en cuestión.

En la actualidad se están desarrollando **otros sistemas de hemostasia**, que consisten en dos capas alternas rociadas sobre un material formado por la combinación de trombina y el ácido tánico, que producen una película que contiene grandes cantidades de trombina funcional.

Finalmente, tras varias búsquedas bibliográficas, se llega a la conclusión, que le mejor sistema para la coartación de un sangrado profuso o exanguinante es la presión directa, ejercida mediante la colocación de gasas y presión con las manos en el punto de sangrado, pero tenemos el gran inconveniente de que perderíamos recursos humanos en una situación de emergencia, si tenemos en cuenta que la persona que está ejerciendo presión, no podrá destinarse a cumplir otras funciones de atención sanitaria necesarias en una situación de emergencia, con una

o múltiples víctimas, tales como monitorización, canalización de VVP, administración de medicación o maniobras de RCP, entre otras.

Según "The European Guideline on Management of Major Bleeding and Coagulopathy following Trauma: Fifth Edition" La recomendación de la compresión local para limitar el sangrado potencialmente mortal posee una **evidencia científica Grado 1A¹¹**.

Material y método

El objetivo principal de nuestro estudio es desarrollar un dispositivo capaz de cortar los sangrados exanguinantes ejerciendo presión directa como si lo hicieramos con las manos, sin la necesidad de perder recursos humanos para mantener esa hemostasia y al mismo tiempo que reduzca los efectos adversos de otros dispositivos efectivos y ya implantados como puede ser el torniquete.

Instrumentos: Se procedió a comprobar la eficacia del dispositivo mediante tres métodos:

1. Se adquirió un maniquí de cuerpo completo con simulación de sistema circulatorio (*Figura 2*) para comprobar la funcionalidad del dispositivo, así como para objetivar las dificultades que pudieramos tener durante su colocación en una situación de emergencia ante un sangrado profuso. Se fueron realizando diferentes prototipos y mejoras del mismo hasta conseguir un dispositivo que fuera sencillo de utilizar, que no fuera voluminoso y que cumpliera con nuestro objetivo principal de forma eficaz, que es ejercer presión directa sobre un punto sanguíneo sin comprometer la circulación colateral, permitiendo tener a la vista la región afecta para poder realizar una correcta valoración durante la asistencia sanitaria y por supuesto sin necesitar de la presión continua por parte de los sanitarios para así disponer de mayores recursos humanos en una situación de emergencias. Tras realizar este experimento, se consiguió desarrollar el prototipo definitivo que cumplía con las características anteriormente descritas.
2. Se tomó a un voluntario al que se le canalizó una vía venosa periférica (VVP) en el antebrazo izquierdo y se le colocó un saturímetro en su dedo índice de la mano izquierda. Tras esto se tomó de forma continua el pulso braquial y se colocó un torniquete táctico como los empleados en las unidades móviles de urgencias y emergencias, y se apreció la desaparición del pulso, al instante el saturímetro dejó de captar la saturación y el

Un nuevo sistema para el control de hemorragias

pulso y reflujo sangre a través del sistema de sueros. Ya no resultaba posible la administración de fluidos por ese miembro.

Posteriormente, retiramos el torniquete y colocamos el DHD dos dedos por encima de donde estábamos tomando el pulso braquial. Una vez puesto se perdió el pulso, pero sin embargo el saturímetro continuaba captando y el suero fisiológico continuaba infundiéndose aunque a un ritmo algo más lento, también nos sorprendió que el sujeto de estudio nos manifestó que le hacía menos daño el DHD que el torniquete, suponemos que se debe a que para cortar la circulación de todo el brazo debemos apretar las estructuras del mismo hasta comprimir todo el riego sanguíneo, sin embargo el DHD al tener las presiones para sujetar el dispositivo más distribuidas en diferentes puntos y la presión principal la ejerce en la zona que deseamos cortar el riego, hace que necesite de menor presión para cortarlo, es como si colocásemos un dedo sobre la arteria que deseamos cortar el riego y presionásemos.

3. Una vez comprobada nuestra teoría de que con el DHD éramos capaces de hacer una compresión arterial selectiva, solicitamos permiso para hacer un estudio radiológico mediante ECO-Doppler en la unidad de radiología del Hospital de Alta Resolución de Puente Genil, donde los hallazgos los describiré en el siguiente apartado.

No debemos olvidar que este es un proyecto que se presentó a la convocatoria de "Proyecto de Innovación en Salud, financiado por la Fundación Progreso y Salud de la Consejería de Salud y Familias 2019", que cuenta con la aprobación de un comité científico, la Agencia Española del Medicamento y el Comité de ética de Córdoba, los cuales con la in-

formación suministrada y los datos obtenidos, dan el visto bueno para la continuación de este proyecto realizando un ensayo clínico multicéntrico en cuya fase nos encontramos actualmente y que finalizará en Diciembre del 2022.

Resultados

Informe radiológico mediante ECO-Doppler del DHD

El estudio fue realizado el pasado día 8 de agosto de 2021 en la unidad de radiología del Hospital de Alta Resolución de Puente Genil. Donde se realizó una comparativa, estudiando primero la correcta circulación basal del sujeto de estudio, se canaliza una vía venosa periférica y se comprueba la correcta perfusión de suero fisiológico, al mismo tiempo que se controla la adecuada captación del saturímetro colocado en el primer dedo de la mano del miembro de estudio. Posteriormente se aplica torniquete y se aprecia la ausencia de flujo sanguíneo en dicho miembro, así como la imposibilidad de perfundir suero fisiológico y captar la saturación de oxígeno y el pulso que se pierde al cabo de unos segundos. A continuación se coloca el DHD, que permite el paso de suero fisiológico (aunque enlentecido) y la captación de pulso y saturación, describiendo los radiólogos los siguientes hallazgos:

Se realiza compresión selectiva de la arteria cubital con el dispositivo en cara anterior de antebrazo derecho, observado correcta oclusión y pérdida del flujo sanguíneo a nivel distal, no existe relleno del vaso en modo Doppler color y el espectro en Doppler pulsado (PW) es prácticamente indetectable con una caída drástica de la velocidad picosistólica.

**¿Tienes experiencia profesional,
pero no sabes como
demostrar tu formación?**

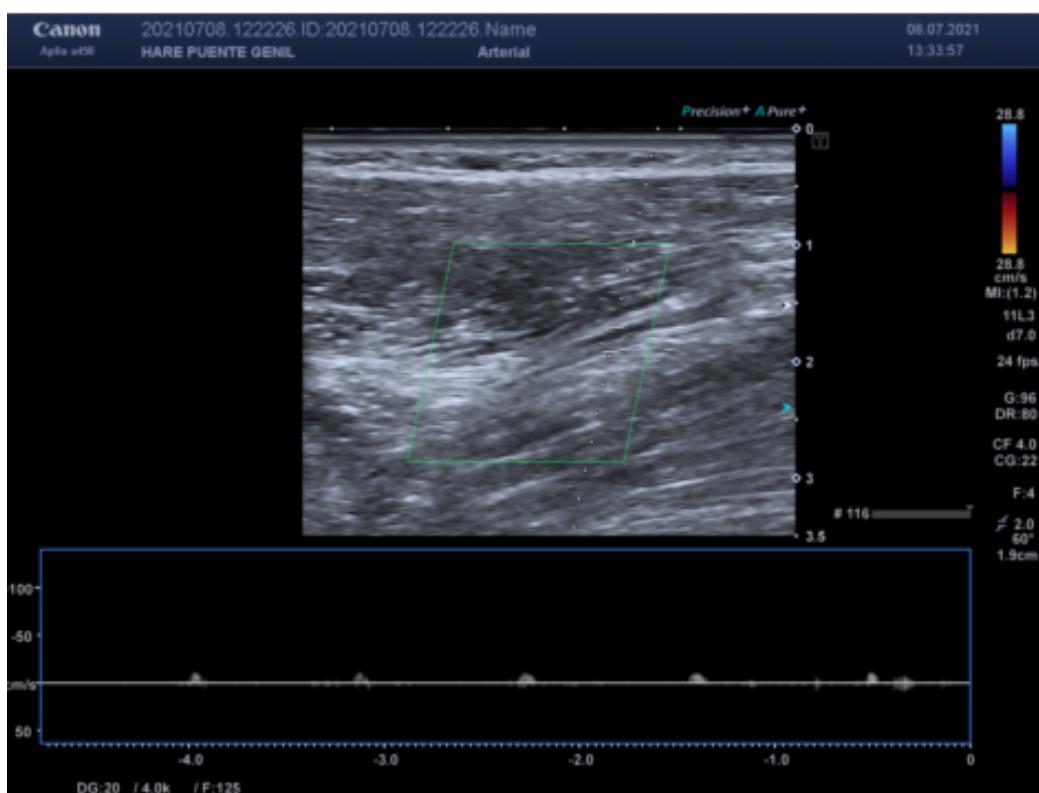
FPE FORMACIÓN PROFESIONAL
para el EMPLEO ➤➤➤➤➤

➤➤➤➤➤ CERTIFICADOS ➤➤➤➤ CUALIFICACIONES ➤➤➤➤ CARNÉS ➤➤➤➤ eRodio

iAcredítate
y demuestra
lo que vales!



(Imagen 1): estudio Doppler color de arteria cubital derecha.

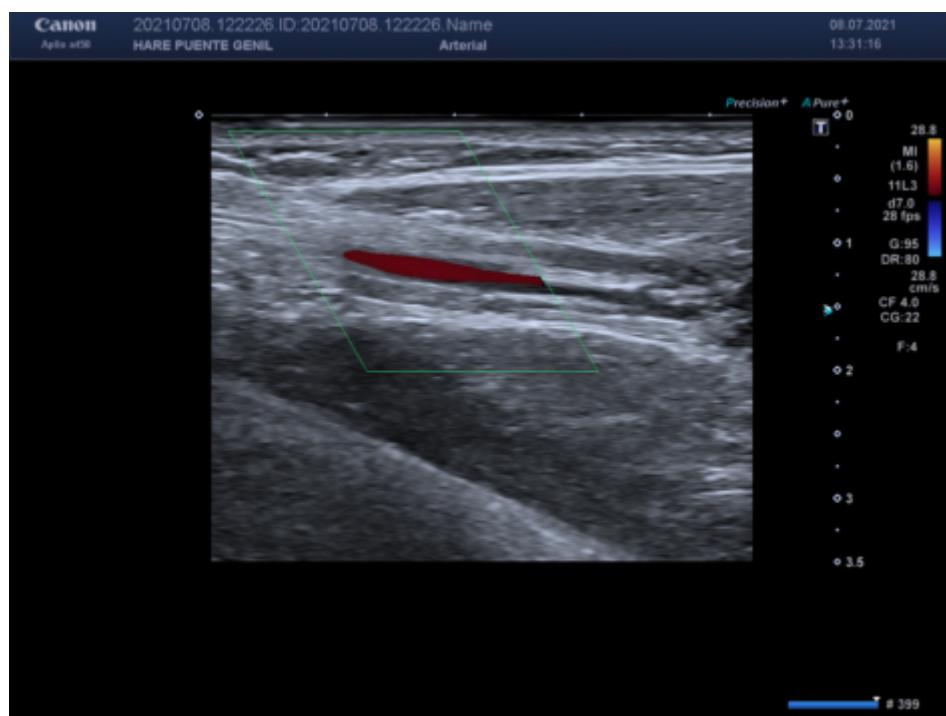


(Imagen 2): tras colocar el DHD, se observa el colapso de la arteria cubital (modo B). El Doppler pulsado demuestra disminución significativa de la amplitud de onda del flujo con caída de la velocidad picosistólica.

Un nuevo sistema para el control de hemorragias

Se estudia arteria radial homolateral, observando adecuada permeabilidad con señal Doppler color y onda de flujo conservada, lo que en caso de herida incisa en borde medial de antebrazo y correcto uso del dispositivo con compresión de la

arteria cubital, la arteria radial mantendría correcta perfusión del miembro evitando efectos adversos de la isquemia total prolongada ocasionada por un torniquete clásico.



(Imagen 3 y 4): Estudio Doppler color y pulsado de arteria radial, apreciando adecuado relleno y morfología de onda de flujo conservada, con velocidad picosistólica en parámetros normales.

Al mismo tiempo la circulación venosa a este nivel estaría permeable al evitar la estasis venosa del torniquete, por lo que el sistema venoso del miembro afectado se encuentra disponible en caso de requerir canalización de vía periférica de emergencia y no disponer de brazo contralateral o vía alternativa.

colocación de un torniquete, mientras que se atienden a otras víctimas con más gravedad, pudiendo sobrepasar el tiempo recomendado de aplicación, por estar ocupados salvando otras vidas y porque el tiempo en estas situaciones pasa más rápido de lo que se percibe, con los consecuentes efectos adversos que esto puede provocar.

Discusión

Este estudio se ha desarrollado por la necesidad que se le presenta a los profesionales de urgencias y emergencias ante situaciones con múltiples víctimas como pueden ser accidentes de tráfico, tren, avión, atentados, catástrofes naturales, entre otras, lo cual implica multitud de pacientes con varias lesiones que en ocasiones pueden ser sangrantes o exanguinantes, corriendo peligro la vida de los mismos, llevando a los profesionales de urgencias a actuar de forma rápida ante el caos que produce cualquiera de estos eventos, siendo en ocasiones los recursos humanos insuficientes, ya que existen más víctimas que personal, por lo que deben adoptar medidas que no impliquen perder mucho tiempo con cada víctima y continuar triando y valorando al resto de pacientes, para poder llevar a cabo una atención lo más eficaz posible, lo cual implica usar mecanismos de hemostasia reglados que en ocasiones presentan efectos adversos, o no son lo suficientemente efectivos para cortar un sangrado profuso y así continuar atendiendo víctimas, pudiendo pasar por alto los tiempos de aplicación de estos mecanismos como puede ser la

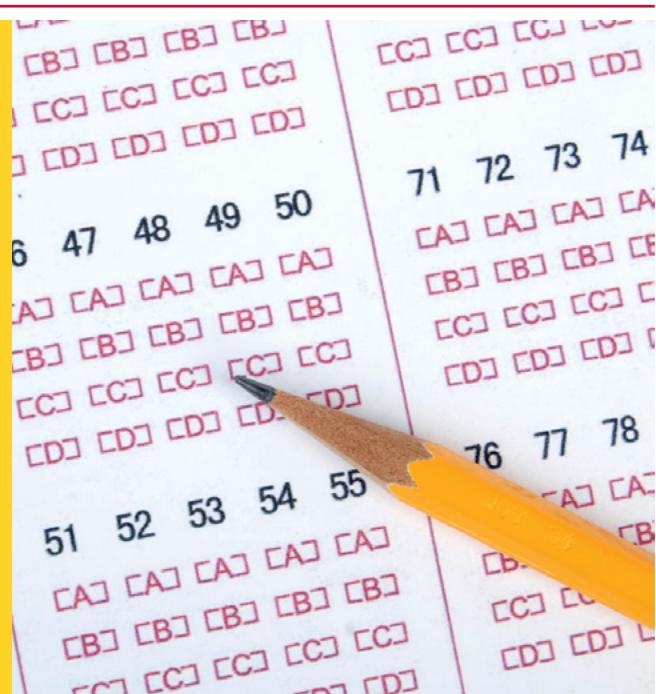
Discussion

This study has been developed due to the need presented to emergency professionals in situations with multiple victims such as traffic accidents, trains, airplanes, attacks, natural catastrophes, among others, which implies a multitude of patients with various injuries that can sometimes be bleeding or exsanguinating, putting their lives in danger, leading emergency professionals to act quickly in the face of the chaos that any of these events produces, sometimes with insufficient human resources, since there are more victims than personnel, so they must adopt measures that do not imply wasting a lot of time with each victim and continue triaging and evaluating the rest of the patients, in order to carry out the most efficient care possible, which implies using mechanisms regulated hemostasis that sometimes have adverse effects or are not effective enough to cut a san profuse degree and thus continue caring for victims, being able to overlook the times of

Test-posiciones.net



La mejor forma
de preparar
tu oposición



application of these mechanisms such as the placement of a tourniquet, while other victims are cared for with more seriousness, being able to exceed the recommended time of application, due to being busy saving other lives and because time in these situations passes faster than it is perceived, with the consequent adverse effects that this can cause.

Conclusión

Por tanto, se ha llegado a la conclusión que el DHD es un sistema eficaz para la coartación de hemorragias exanguinantes y que cuenta con las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas del uso del DHD:

- Optimización de recursos humanos.
- Puede cortar la circulación de forma selectiva.
- Fácil visualización, lo que favorece la reevaluación de la herida.
- Permite canalizar VVP, toma de Sat de O₂, gasometría... en miembro afecto.
- Resulta menos doloroso que el torniquete.
- Disminuye el riesgo de isquemia y efectos adversos que provoca el corte total de la circulación.
- Se puede colocar en múltiples partes del cuerpo, no sólo en extremidades como el torniquete.
- Fácil de usar y muy intuitivo.

Inconvenientes del uso del DHD:

- Es más voluminoso que el torniquete.
- Es fácil de usar, pero se necesita práctica para dar estabilidad al dispositivo en determinadas zonas del cuerpo.
- Al tener que solicitar consentimiento informado del paciente, implica molestias al personal sanitario que puede tender a usar directamente los mecanismos que ya están reglados.
- Es algo novedoso, lo que genera incertidumbre.

Una vez llegados a estas conclusiones podemos confirmar que se cumplen los objetivos iniciales planteados por el equipo investigador y que este dispositivo no suplantará ninguno de los usados en la actualidad, sino que esperamos sea empleado como un complemento o recurso mas del que disponer en situaciones de emergencias por sangrados profusos.

Conclusion

Therefore, it has been concluded that the DHD is an effective system for the coarctation of exsanguinating hemorrhages and that it has the following advantages and disadvantages:

Advantages of using DHD:

- Optimization of human resources.
- It can cut off circulation selectively.
- Easy visualization, which favors the reassessment of the wound.
- It allows channeling VVP, taking O₂ Saturation, gasometry... in the affected limb.
- It is less painful than the tourniquet.
- It reduces the risk of ischemia and adverse effects caused by the total cut off of the circulation.
- It can be placed on multiple parts of the body, not just extremities like a tourniquet.
- Easy to use and very intuitive.

Disadvantages of using the DHD:

- It is bulkier than the tourniquet.
- It is easy to use but it takes practice to stabilize the device on certain areas of the body.
- By having to request informed consent from the patient, it implies inconvenience to health personnel who may tend to directly use the mechanisms that are already regulated.
- It is something new, which generates uncertainty

Once these conclusions have been reached, we can confirm that the initial objectives set by the research team are met and that this device will not supplant any of those currently used, but rather we hope it will be used as a complement or additional resource available in emergency situations. profuse bleeding emergencies.

Declaración de transparencia

El autor principal (defensor del manuscrito) declara que el contenido de este trabajo es original y no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cualquier otra publicación, en su totalidad o en alguna de sus partes.

Fuentes de financiación

Ninguna.

Conflictos de intereses

No existen.

Publicación

El presente no ha sido presentado como comunicación oral-escrita en ningún congreso o evento científico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. *Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care*. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73 (Suppl 5):S431–S437.
2. Alonso-Algarabel M, Esteban-Sebastià X, Santillán-García A, Vila-Candel R. *Tourniquet use in out-of-hospital emergency care: a systematic review*. Emergencias. 2019; 31(1):47-54. <http://emergencias.portalsemes.org/descargar/utilizacion-del-torniquete-en-la-asistencia-extrahospitalaria-revisin-sistemtica/>
3. <http://www.epes.es/?publicacion=flyer-codigos-de-activacion-y-prealerta-de-emergencia-en-procesos-tiempo-dependientes>
4. Terceros-Almanza LJ, García-Fuentes C, Berméjo-Aznárez S, Prieto Del Portillo IJ, Mudarra-Reche C, Domínguez-Aguado H, Viejo-Moreno R, Barea-Mendoza J, Gómez-Soler R, Casado-Flores I, Chico-Fernández M. *Prediction of massive bleeding in a prehospital setting: validation of six scoring systems*. Med Intensiva. 2019; 43(3):131-138. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173572719300244>
5. Wakai A, Winter DC, Street JY, Redmond PH. *"Pneumatic tourniquets in extremity surgery"*. J Am Acad Orthop Surg, 9 (2001), pp. 345-351. Medline
6. Ellis MH, Fredman B, Zohar E, Ifrach N, Jedeikin R. *The effect of tourniquet application, tranexamic acid, and desmopressin on the procoagulant and fibrinolytic systems during total knee replacement*. J Clin Anesth, 13 (2001), pp. 509-513. Medline.
7. Cai DF, Fan QH, Zhong HH, Peng S, Song H. *The effects of tourniquet use on blood loss in primary total knee arthroplasty for patients with osteoarthritis: a meta-analysis*. J Orthop Surg Res. 2019;14(1):348. Published 2019 Nov 8. doi:10.1186/s13018-019-1422-4
8. Joany MZ, Vera van der H, Nienke S, Kevin MJ, Mirjam VV, Henriette AM. *Performance of Triage Systems in Emergency Care: A Systematic Review and Meta-Analysis*, BMJ Open. 2019 May 28;9(5):e026471. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026471
9. Gerard S Doyle, Peter P Taillac, "Los torniquetes: una revisión de sus indicaciones actuales con propuestas para la ampliación de su uso en el contexto prehospitalario". Prehospital Emergency Care (Edición Española), (2008), pp 363-382. Elsevier.
10. Iván TC, Marisa RC, "Dispositivo de Hemostásia Directa o Direct Haemostasis Device (DHD)". Proyecto de Innovación en Salud, financiado por la Fundación Progreso y Salud de la Consejería de Salud y Familias 2019. Modificación 2022.
11. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. *"The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition"*. Crit Care. 2019;23(1):98. Published 2019 Mar 27. doi:10.1186/s13054-019-2347-3

Igualdad de Género para OPOSICIONES

**INCLUYE ACTIVIDADES Y
EJERCICIOS PRÁCTICOS
PARA AFIANZAR LOS
CONTENIDOS EXPUESTOS**

