



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA APLICABILIDAD ENTRE 3 TORNIQUETES EN PERSONAS LEGAS

Grado de Enfermería

Curso 2024/2025

1ª Convocatoria, junio 2025

Autor: María del Carmen Mella Franco

Tutor: Santiago Martínez Isasi

RESUMEN

Introducción: Una de las principales consecuencias de los traumatismos son las hemorragias masivas, que pueden presentar un verdadero riesgo para la vida. La manera más efectiva y segura para controlar las hemorragias en extremidades es con la utilización de los torniquetes. Por lo que es importante valorar qué torniquete es el más aplicable a la mayor parte de la población, valorando la facilidad de su colocación y el tiempo que tarda en colocarse.

Objetivo: Comparar la aplicabilidad de los tres tipos diferentes de torniquetes (X8T®, CAT® y SWAT-T®) en personal lego mediante una infografía.

Metodología: Se realizó un estudio cuasiexperimental aleatorio con 3 grupos (X8T®, CAT® y SWAT-T®). La muestra fue de 109 participantes que no tenían ningún tipo de formación en la colocación de torniquetes y que utilizaban como guía de colocación una infografía.

Resultados: Se observó que el grupo X8T® obtuvo mejores resultados en la forma de colocación del torniquete. El grupo X8T® fue el que requirió menos tiempo para colocar el torniquete y el que presentó una mayor efectividad que los torniquetes CAT® y SWAT-T®.

Conclusiones: El X8T® presenta una mayor sencillez, rapidez y eficacia a la hora de colocarlo que los torniquetes CAT® y SWAT-T® en personas que no tienen formación.

Palabras clave: Hemorragia, torniquete, primeros auxilios, personal no capacitado, estudiantes de enfermería

RESUMO

Introdución: Unha das principais consecuencias dos traumatismos son as hemorraxias masivas, que poden presentar un verdadeiro riesco para a vida. A maneira máis efectiva e segura para controlar as hemorraxias en extremidades é coa utilización dos torniquetes. Polo que é importante valorar que torniquete é o máis aplicable á mayor parte da poboación, valorando a facilidade da su colocación e o tempo que tarda en colocarse.

Obxectivo: Comparar a aplicabilidade dos tres tipos diferentes de torniquetes (X8T®, CAT® e SWAT-T®) en persoal lego mediante unha infografía.

Metodoloxía: Realizouse un estudo cuasiexperimental aleatorio con 3 grupos (X8T®, CAT® e SWAT-T®). A mostra foi de 109 participantes que non tiñan ningún tipo de formación na colocación de torniquetes e que empregaban como guía de colocación unha infografía.

Resultados: Observouse que o grupo X8T® obtuvo mellores resultados na forma de colocación do torniquete. O grupo X8T® foi o que requiriu menos tempo para colocarlo e o que presentou unha maior efectividade que os torniquetes CAT® e SWAT-T®.

Conclusións: O X8T® presenta unha maior sencillez, rapidez e eficacia á hora de colocarlo que os torniquetes CAT® e SWAT-T® en persoas que non teñen formación.

Palabras clave: Hemorraxia, torniquete, primeiros auxilios, personal non capacitado, estudantes de enfermaría

ABSTRACT

Introduction: One of the main consequences of trauma is severe hemorrhage, which can be life-threatening. The most effective and safest way to control bleeding in the extremities is by using tourniquets. Therefore, it is important to evaluate which type of tourniquet is most suitable for the majority of the population, taking into account its ease of use and the time required for application.

Objective: To compare the applicability of three different types of tourniquets (X8T®, CAT® and SWAT-T®) in untrained individuals using an infographic as a guide.

Methodology: A randomized, quasi-experimental study was carried out involving three groups (X8T®, CAT® and SWAT-T®). The sample included 109 participants without previous training in tourniquet application, who relied on an infographic as a guide for placement.

Results: The X8T® group showed superior performance in tourniquet application. It required the least amount of time to apply the tourniquet and demonstrated greater effectiveness than the CAT® and SWAT-T® tourniquets.

Conclusions: For individuals without prior training, the X8T® tourniquet is easier to use, quicker to apply, and more effective than the CAT® and SWAT-T® models.

Keywords: Hemorrhage, tourniquet, first aid, untrained personnel, students nursing

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN	9
HIPÓTESIS	10
OBJETIVOS	10
METODOLOGÍA	10
Diseño del estudio	10
Participantes	11
Criterios de elegibilidad	11
• Criterios de inclusión	11
• Criterios de exclusión	11
Intervención	11
• Búsqueda bibliográfica	11
• Caso clínico y material	11
• Simulación	13
• Infografía	13
• Selección torniquetes	13
• Solicitud de permisos y obtención de datos	13
Variables	14
• Técnica de colocación del torniquete	14
• Distancia de la herida	15
• Tiempo empleado para la colocación	16
• Efectividad y eficiencia	16
Evaluación	16
Aleatorización	17
Cálculo muestral	17
Análisis estadístico	17
RESULTADOS	18
Características de la muestra	18
Evaluación de la técnica de colocación del torniquete	18
Análisis de la distancia del torniquete a la herida	19
Análisis del tiempo empleado para la colocación del torniquete	20
Evaluación de efectividad y eficiencia	20
DISCUSIÓN	21
Limitaciones del estudio	24
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXOS	30

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- HM: hemorragia masiva
- ml: mililitros
- cm: centímetros
- seg: segundos
- FC: frecuencia cardíaca
- FR: frecuencia respiratoria
- lpm: latidos por minutos
- rpm: respiraciones por minuto
- CAT®: Combat Application Tourniquet®
- SWAT-T®: Stretch Wrap and Tuck Tourniquet®
- SOFT-T®: Special Operations Forces Tactical Tourniquet
- TEV: tromboembolia venosa
- SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
- DE: Desviación estándar
- RI: Rango intercuartílico

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1: Tipos de torniquetes.
- Tabla 2: Variables de la técnica de colocación.
- Tabla 3: Evaluación de la técnica de colocación de los torniquetes.
- Tabla 4: Análisis de la distancia del torniquete con respecto a la herida.
- Tabla 5: Análisis del tiempo empleado para colocar el torniquete.
- Tabla 6: Evaluación de la efectividad y eficiencia de cada torniquete.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos son lesiones producidas por causas externas al individuo (por ejemplo, una caída o un golpe). Estas lesiones pueden producir daño a diferentes tejidos como la piel, los huesos o los vasos sanguíneos (1).

Una de las principales consecuencias de los traumatismos son las hemorragias. Una hemorragia es una pérdida de sangre producida por una lesión que provoca la rotura de un vaso sanguíneo (arteria, vena o capilar), siendo la hemorragia arterial la más grave. Existen diferentes grados de hemorragia y algunos de los indicativos clínicos para definir una hemorragia masiva (HM) son (2–4):

- Pérdida de sangre mayor a 150 ml/minuto que provoque la pérdida de más del 35% del volumen sanguíneo en 24 horas.
- Hemorragia mayor que requiera de la transfusión de 5 bolsas de concentrado de hematíes en 1 hora.
- Pérdida del 50% del equivalente de volemia en 3 horas.
- Frecuencia cardíaca (FC) mayor a 140 latidos por minuto (lpm) y frecuencia respiratoria (FR) mayor a 35 respiraciones por minutos (rpm).
- Presión arterial disminuida.

Al producirse una HM, uno de los principales riesgos, es que el paciente sufra un shock hemorrágico traumático. Un shock hemorrágico traumático es un tipo de shock hipovolémico, en el que se produce una pérdida del volumen sanguíneo importante de manera rápida a causa de un traumatismo (4,5).

Dentro de los traumatismos, las hemorragias masivas representan un gran peligro, debido a que si no se trata la hemorragia de manera rápida esta puede en cuestión de minutos acabar con la vida de la persona (6). Uno de los tratamientos más eficaces para el control de hemorragias en extremidades es el uso del torniquete.

El torniquete es un dispositivo que se coloca alrededor del miembro afectado y actúa produciendo una compresión de la zona lesionada frenando la hemorragia (7,8).

El torniquete solo debe colocarse en las extremidades (superiores e inferiores) y se puede mantener hasta 2 horas con vigilancia, pero no debe colocarse en las articulaciones (5,6). El torniquete se coloca a unos 5-7 cm por encima de la lesión, después se debe apretar para que realice una compresión de la zona y cese la hemorragia (8,9). El mecanismo para apretar el torniquete y la

forma de asegurarlo varía según el tipo de torniquete que se utilice; existen muchos tipos de torniquetes, pero los que se utilizarán en este trabajo son: CAT®, SWAT-T® y X8T® (7).

TORNIQUETE	DESCRIPCIÓN	FOTO
CAT® (Combat Application Tourniquet)	Utiliza una correa que se asegura sobre si misma con un velcro. Realiza la compresión girando un molinete de plástico que se fija en un seguro en forma de C.	
SWAT-T® (Stretch Wrap and Tuck Tourniquet)	Es una banda elástica que se coloca alrededor de la extremidad que se quiera comprimir, y se estira al colocarla para que ejerza presión.	
X8T®	La correa se asegura mediante una hebilla. Cuenta con un sistema de giro con autobloqueo que realiza compresión girando una hebilla, por lo que no necesita insertar un molinete en un seguro.	

Tabla 1: Tipos de torniquetes (7)

Aunque el torniquete es un dispositivo muy útil para el control de hemorragias, sí que pueden producirse una serie de complicaciones tras su aplicación, algunas de estas son (10–12):

- Lesiones musculares, nerviosas y vasculares: debido a un uso incorrecto o por una duración prolongada del torniquete (superior a 1-2 horas) (10–12).
- Lesión isquémica: debido a un uso prolongado de más de 6 horas (10–12).
- Empeoramiento de hemorragia venosa o tromboembolia venosa (TEV) (10–12).
- Síndrome compartimental (10–12).

Debido a que las hemorragias suponen un alto riesgo de mortalidad y morbilidad se han creado protocolos, proyectos y campañas para enseñar a la población cómo actuar ante una hemorragia. Una de las campañas más destacables es la de “STOP THE BLEED” (13–15).

“STOP THE BLEED” es una campaña realizada en EEUU en el año 2015 para reducir el índice de mortalidad y morbilidad en la población. Esta campaña utiliza el acrónimo inglés “STOP” para explicar los pasos a realizar ante una hemorragia (13–15):

- **S:** Search for patients at risk of coagulopathic bleeding. Realizar una búsqueda de pacientes con riesgo de sangrado y coagulopatía (13–15).
- **T:** Treat bleeding and coagulopathy as soon as they develop. Tratar el sangrado y la coagulopatía tan pronto se desarrolle (13–15).
- **O:** Observe the response to interventions. Observar la respuesta a las intervenciones (13–15).
- **P:** Prevent secondary bleeding and coagulopathy. Prevenir el sangrado secundario y la coagulopatía (13–15).

Esta campaña ha logrado instruir a personas de todo el mundo con los conocimientos suficientes para que sepan cómo actuar en caso de presenciar una hemorragia masiva, reduciendo la mortalidad en caso de accidente. En esta campaña se utiliza el torniquete CAT® para la enseñanza debido a su facilidad para aprender a colocarlo (16).

JUSTIFICACIÓN

Los traumatismos son una de las principales causas de muerte y provocan gran parte de las discapacidades moderadas o graves a nivel mundial (7). Además, una tercera parte de estas lesiones se producen en las extremidades (17–19).

A nivel mundial los traumatismos provocan la muerte de 4,4 millones de personas al año, y en España es una de las principales causas de muerte en menores de 45 años (19). La principal causa de traumatismos en España son los accidentes de tráfico, seguido de las precipitaciones (19).

En España, en el año 2024, se produjeron 1154 muertes y 4634 hospitalizaciones por accidentes de tráfico; siendo el grupo de edad con más fallecidos el comprendido entre los 45-55 años y de más de 65 años (20). Después el grupo que presenta mayor mortalidad es el comprendido entre los 35-44 años (20). También cabe mencionar que los hombres representan el 82% de los fallecidos y las mujeres un 18% (20).

Como se comentó anteriormente, el mayor riesgo de los traumatismos son las hemorragias por lo que el uso de torniquetes es fundamental para disminuir el riesgo de mortalidad. Además, se ha observado que a las personas a las que se les colocó un torniquete prehospitalario, frente a las que se les colocó de manera tardía, presentan una menor incidencia de shock (7). También, se observó una reducción de la necesidad de realizar transfusiones (7).

Sin embargo, la ciudadanía no está lo suficientemente formada en la actuación en caso de accidente, y teniendo en cuenta que uno de los mayores riesgos de los traumatismos son las hemorragias masivas, es necesario que se estudie la forma más efectiva de enseñar a la población en todos los rangos de edad.

Cada vez es más frecuente encontrarse un torniquete en los kits de control de hemorragias que se encuentran en los centros comerciales, por lo que surgen varias preguntas: “¿La mayoría de la ciudadanía sabría utilizar un torniquete en caso de emergencia?”, “si es así ¿Qué torniquete es más efectivo para la que lo use la mayor parte de la población?”, “¿Si una persona no tiene ningún tipo de formación una infografía sería suficiente para que pueda colocar bien un torniquete?”, etc. A partir de las preguntas, en este trabajo, la población escogida para realizar el estudio son los alumnos de primero de enfermería de la Facultad de Enfermería de Santiago de Compostela.

HIPÓTESIS

- **Hipótesis alternativa (H_a):** las personas legas van a colocar de manera más rápida y segura el torniquete X8T® que los otros 2 torniquetes.
- **Hipótesis nula (H₀):** las personas legas van a colocar de manera más rápida y segura el torniquete CAT® que los otros 2 torniquetes.

OBJETIVOS

- **Objetivo principal:** Comparar la aplicabilidad de los tres tipos diferentes de torniquetes (X8T®, CAT® y SWAT-T ®) en personas legas mediante el uso de una infografía.
- **Objetivos secundarios:**
 - Valorar qué torniquete demuestra una mayor efectividad y rapidez en su colocación en personal lego.
 - Evaluar la efectividad de la metodología de enseñanza mediante infografías en alumnos/as de primero de enfermería.
 - Valorar y cuantificar los errores más comunes a la hora de colocar los diferentes tipos de torniquetes.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se realizó un estudio cuasi-experimental con un grupo control y 2 grupos de intervención en el que se realizó una simulación controlada de un caso clínico.

Participantes

La muestra seleccionada para la realización de este estudio fue el alumnado de primero del grado de enfermería de la USC, debido a que se buscaron personas que no tuviesen conocimientos fisiopatológicos ni experiencia en la colocación de los torniquetes. La realización del estudio fue de manera voluntaria y se explicó el tema del estudio. En el estudio participaron un total de 109 alumnos/as de primero de enfermería de los cursos 2023-2024 y 2024-2025.

Criterios de elegibilidad

- **Criterios de inclusión**

- Alumnado de primero de enfermería que aceptasen participar en el estudio de manera voluntaria.
- Alumnado que no tuviesen conocimientos previos del uso de torniquetes.

- **Criterios de exclusión**

- Personas que por padecer alguna lesión o discapacidad física que no pudiesen realizar la colocación de los torniquetes.

Intervención

- **Búsqueda bibliográfica**

La realización de esta investigación debe respaldarse en una bibliografía ya publicada, por lo que se realizó una búsqueda bibliográfica. Para la búsqueda de bibliográfica se utilizaron las siguientes bases de datos: Pubmed, Dialnet, Google Académico y SciELO. Para la búsqueda de información se emplearon diferentes palabras (“torniquete”, “hemorragia”, “shock hemorrágico”, “personal no capacitado”, “primeros auxilios”, “estudiantes de enfermería”, “prehospitalario”, “traumatismos”, “control de hemorragias”, “emergencias”). Se utilizaron artículos tanto en español como en inglés.

- **Caso clínico y material**

Caso clínico: Se elaboró un caso en el que producía una hemorragia masiva en un ambiente prehospitalario. Se buscaba recrear un escenario real para que los participantes pudieran afrontar el caso con el material proporcionado. Se utilizó una hoja de valoración para la recogida de los datos (Anexo 2) (21).

Para la recreación del escenario se utilizó un maniquí que presentaba una amputación parcial en el miembro inferior derecho y un kit de control de hemorragias (Imagen 1). El kit de control de

hemorragias contenía todo el material necesario y una infografía que varió dependiendo del torniquete utilizado; el kit se colocó al lado del maniquí, cerca del miembro afectado.

Material:

- Consentimiento informado (Anexo 1)
- Hoja de valoración (Anexo 2)
- Kit de control de hemorragias: contiene gasas, guantes, torniquete (X8T®, CAT® o SWAT-T®), rotulador permanente e infografía (dependiendo del torniquete).
- Teléfono móvil para cronometrar el tiempo
- Maniquí de simulación con pierna móvil (Smart Start Xtreme Trauma Bleeding Leg)
- Regla milimétrica
- Manta
- Ordenador
- Microsoft Office Excel: para realizar la recogida de datos
- Programa SPSS: para realizar el análisis estadístico



Imagen 1: Material utilizado. Imagen propia

- **Simulación**

Los participantes de cada grupo entraron a la sala de simulación y se les explicó el caso presentado anteriormente. No se les dio ningún tipo de formación sobre la colocación de torniquetes, pero se les informó que dentro del botiquín había una infografía que les explicaba paso a paso lo que debían realizar. Se decidió no darles ningún tipo de formación a los alumnos de primero, ya que uno de los objetivos de este estudio es la evaluar la eficacia de las infografías para enseñar.

Cuando los participantes entraban a la sala de simulación, el maniquí de simulación estaba tapado para que los participantes no supiesen cuál era el estado del maniquí, ni donde estaba la herida.

- **Infografía**

Las infografías utilizadas para la enseñanza de los 3 torniquetes (X8T®, CAT® y SWAT-T®) están basadas en la infografía de la campaña “STOP THE BLEED” que se modificó para adaptarla al estudio (13).

Para valorar la eficacia de las infografías, se realizaron pruebas con un pequeño grupo de estudiantes. Las infografías de los torniquetes CAT® (Anexo 5) y X8T® (Anexo 4) no tuvieron que ser modificadas, pero en el caso de la infografía del torniquete SWAT-T® (Anexo 3), debido a la complejidad de su colocación, se realizaron varias versiones de la infografía que se iban modificando a partir de preguntar al alumnado y de las sugerencias recibidas, hasta establecer la definitiva.

- **Selección torniquetes**

Los torniquetes escogidos para este estudio, son el CAT®, el SWAT-T® y el X8T®. Su selección se realizó a partir una revisión sistemática publicada (22). En ese estudio, el torniquete más utilizado y el que tenía una de las mayores tasa de éxito en su colocación era el torniquete CAT®; además en ese mismo estudio señalan que el torniquete SWAT-T® es el que presenta mayor eficacia en el ámbito prehospitalario en las hemorragias de las extremidades (22). Por otra parte, se escogió el torniquete X8T®, como torniquete de nuevo uso, para compararlo directamente con el CAT® para comprobar si es más eficiente, rápido y seguro.

- **Solicitud de permisos y obtención de datos**

Para la realización de este estudio, primero se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo (código 9-0721).

Antes de realizar la recogida de datos, se les pidió a todos los participantes que firmasen un consentimiento informado en el cual declaraban que habían recibido toda la información necesaria, de que su participación era totalmente voluntaria y que podían retirarse de la participación del estudio cuando ellos decidiesen.

Se les explicó que los datos obtenidos serían anónimos y confidenciales siguiendo el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo, por lo que solo se utilizaron las iniciales de cada participante para recoger los datos.

Variables

Las variables analizadas en este estudio para evaluar la técnica de colocación de los torniquetes en el alumnado de primero de enfermería se pueden dividir en 3 grupos:

- **Técnica de colocación del torniquete**

En este grupo de variables se analiza las variables que estaban relacionadas con la técnica de colocación del torniquete (21). En función del tipo de torniquete las variables fueron diferentes. Estas variables fueron:

- Formación previa: se valoró si las personas que participaron en el estudio tenían formación previa, ya que este fue un criterio de exclusión (21).
- Colocación de guantes: se evaluó si los participantes se colocaron los guantes antes de realizar la intervención (21).
- Ajuste: se evaluó si se ajustaba correctamente los torniquetes al miembro afectado. En el caso del grupo SWAT-T®, se considera ajustado si se ciñó al miembro (21).
- Pegar el velcro: esta variable solo se midió en los participantes que emplearon el torniquete CAT®, debido a que este dispositivo utiliza un velcro (21).
- Rotación: se valoró en los torniquetes CAT® y X8T® si los alumnos/as realizaron la rotación del molinete/sistema de autobloqueo completando 3 vueltas y media (1 vuelta son 180 grados) en el momento de la colocación del torniquete (21).
- Asegurar: esta variable solo se valoró en el grupo en el que se utilizó el torniquete CAT® (21).
- Tensión generada: esta variable solo se tuvo en cuenta en el grupo que empleó el torniquete SWAT-T® para comprobar si se aplicaba tensión en cada vuelta, necesario para su correcta colocación (21).

Hay que diferenciar el ajuste de la tensión, el ajuste es que el torniquete este ceñido al miembro, pero no implica que se esté realizando tensión. La tensión es la fuerza generada para que el torniquete sea efectivo y que la hemorragia cese.

- Colocación de 2 dedos antes de la última vuelta: esta variable solo se tuvo en cuenta en el grupo que empleó el torniquete SWAT-T® para evaluar como fijaban el torniquete los participantes de este grupo (21).
- Pulso: se evaluó si los participantes del estudio comprobaron el pulso del miembro afectado después de colocar el torniquete (21).
- Hora: se valoró si los participantes del estudio anotaron la hora a la que se colocó el torniquete (21).
- Llamar al 112: se evaluó si los alumnos/as llamaron al 112 después de colocar el torniquete (21).

VARIABLES ANALIZADAS			
	X8T®	CAT®	SWAT-T®
Formación	Si / No	Si / No	Si / No
Colocación de guantes	Si / No	Si / No	Si / No
Ajustar al miembro	Si / No	Si / No	Si / No
Pegar el velcro	N/A	Si / No	N/A
Rotación	Si / No	Si / No	Si / No
Asegurar el molinete	N/A	Si / No	N/A
Generar tensión en cada vuelta	N/A	N/A	Si / No
Colocar 2 dedos antes de última vuelta	N/A	N/A	Si / No
Tensión realizada es efectiva	Si / No	Si / No	Si / No
Comprobar el pulso	Si / No	Si / No	Si / No
Anotar la hora	Si / No	Si / No	Si / No

N/A: No aplica

Tabla 2: Variables de la técnica de colocación (21)

- **Distancia de la herida**

En esta variable se analizó en que zona del miembro afectado se colocó el torniquete y a que distancia, en cm, se encontró el mismo de la herida (21). Siguiendo las guías, se determinó que la distancia correcta de colocación está entre 5-7 cm (8,9). Las zonas en las que se contempló la colocación del torniquete fueron: Pierna, Rodilla, Muslo, Herida, Pie y Otros (21).

- **Tiempo empleado para la colocación**

En este estudio se anotaron 3 tiempos, en segundos, para evaluar como los participantes colocaron los 3 tipos de torniquete. Estos tiempos fueron:

- T1: Tiempo desde que los participantes empezaron la simulación (T0) hasta que deciden utilizar el torniquete.
- T2: Tiempo desde que los participantes decidieron utilizar el torniquete (T1) hasta que terminaron de colocar el torniquete.
- T3: Suma de T1 y T2.

Se categorizaron los tiempos de colocación: Tiempo óptimo < 60 segundos (21,23), Tiempo adecuado 60-80 segundos (21,24,25) y Tiempo excesivo > 80 segundos.

- **Efectividad y eficiencia**

En este estudio se analizaron la efectividad y la eficiencia, para evaluar la tasa de éxito de los participantes al momento de colocar los 3 torniquetes. Las definiciones de eficiencia y efectividad utilizadas en el estudio fueron:

- Efectividad: Colocar el torniquete de modo que los participantes hubiesen podido para el sangrado. En función del del torniquete, los participantes debieron realizar las siguientes variables:
 - X8T®: Ajustar al miembro, Rotación, y Lugar donde coloca el torniquete (21).
 - CAT®: Ajustar al miembro, Rotación, Asegurar el molinete y Lugar donde coloca el torniquete (21).
 - SWAT-T®: Ajustar al miembro, Generar tensión en cada vuelta, Colocar 2 dedos antes de última vuelta y Tensión realizada es efectiva (rombo, óvalo o línea según instrucciones) (21).
- Eficiencia: Colocar el torniquete de modo eficaz en el tiempo adecuado (< 80 segundos).

Evaluación

La evaluación se realizó por un observador que rellenó la tabla de valoración (anexo 2), tomó las mediciones pertinentes, tomó el tiempo y se cercioró de que el torniquete estuviese bien colocado.

Para realizar la valoración de los datos recogidos se empleó la tabla de valoración de José Luis Manteiga Urbón ligeramente modificada (Anexo 2) (21). En esta gráfica se contemplaron: datos antropométricos de los participantes, si tenían experiencia o formación en la colocación de

torniquetes, se evaluó si seguían los 9 pasos para colocar el torniquete, en qué lugar los colocaron y el tiempo que tardaron en hacerlo.

Aleatorización

Se dividió a los participantes en 3 grupos (X8T®, CAT® y SWAT-T®) realizando una asignación aleatoria a cada uno de los grupos.

El primer año los participantes se dividieron en 2 grupos (X8T® y CAT®), en el segundo año los participantes se dividieron también en 2 grupos (X8T® y SWAT-T®). Se recogieron datos hasta completar el objetivo de muestra de cada grupo.

Cálculo muestral

Basado en los resultados del estudio de Schreckengaust et al donde se comparó 2 tipos de torniquetes, se estimó que para un test bilateral con un nivel de confianza del 95%, poder estadístico del 75%, la muestra necesaria en cada uno de los grupos fue de 43 sujetos.

No se ha publicado ningún estudio que compare los mismos torniquetes empelados en el estudio. Por ello, es difícil estimar de forma exacta el tamaño muestral.

Análisis estadístico

Una vez se terminó la recogida de datos en las hojas de evaluación, los datos se pasaron a Microsoft Office Excel para que su manejo fuera más sencillo y cómodo.

A partir de los datos pasados a Microsoft Office Excel se realizó el análisis estadístico de los mismos mediante el programa SPSS versión 25.0 para Windows (IBM corp. Chicago. IL EE.UU). Para valorar la normalidad de los datos se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Las variables cualitativas se analizaron utilizando las frecuencias relativas y los porcentajes de las mismas. Estas se volcaron en una tabla para poder valorarlo con mayor facilidad. Las variables cuantitativas se describieron mediante medidas de tendencia central y dispersión (la media, la desviación estándar (DE) y la mediana con el rango intercuartílico (RI)).

Las variables categóricas se analizaron a través de la prueba Chi-cuadrado. Para el análisis de comparación de medias se utilizó la prueba Kruskal Wallis.

RESULTADOS

Características de la muestra

En este estudio participaron un total de 109 estudiantes de primero de enfermería (N=109). La media de edad de los participantes fue de 19,9 (\pm 2,56) años y ninguno de los participantes tenía formación en la colocación de los torniquetes aquí utilizados.

Los participantes fueron divididos en 3 grupos dependiendo del tipo de torniquete que se les designo aleatoriamente. El 32,1% (n=35) utilizaron el torniquete X8T®, el 33% (n=36) emplearon el torniquete CAT® y el 34,9% (n=38) utilizaron el torniquete SWAT-T®.

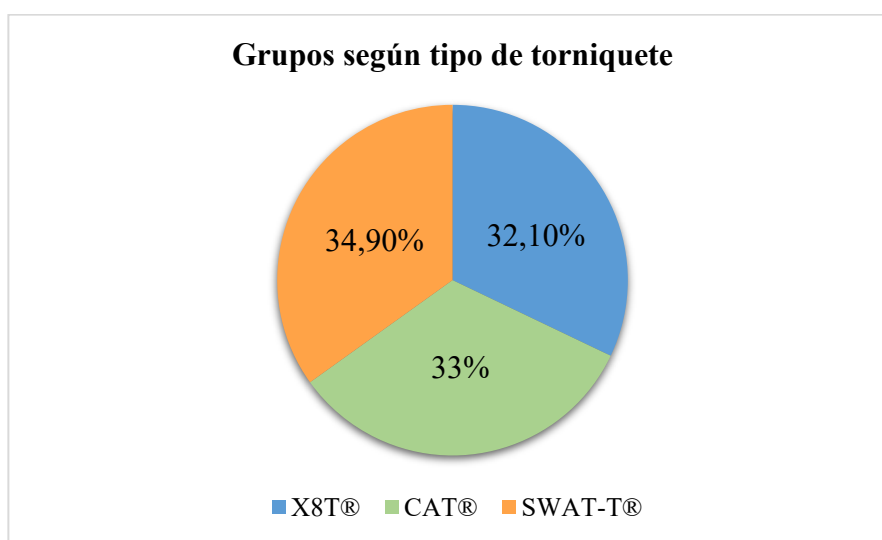


Figura 1: Distribución de los participantes según el torniquete empleado

Evaluación de la técnica de colocación del torniquete

Primero se analizó y evaluó la capacidad de los participantes del estudio de colocar el torniquete X8T®, el torniquete CAT® o el torniquete SWAT-T® para comparar los resultados de los 3 torniquetes (Tabla 3).

PASOS A SEGUIR	TORNIQUETES			p-valor
	X8T®	CAT®	SWAT-T®	
	% (n)	% (n)	% (n)	
Colocación de guantes	42,9% (n=15)	55,6% (n=20)	15,8% (n=6)	0,001
Ajustar al miembro	74,3% (n=26)	44,4% (n=16)	100% (n=38)	<0,001
Pegar el velcro	N/A	94,4% (n=34)	N/A	-
Rotación	77,1% (n=27)	38,9% (n=14)	N/A	<0,001
Asegurar el molinete	N/A	55,6% (n=20)	N/A	-
Generar tensión en cada vuelta	N/A	N/A	55,3% (n=21)	-

Colocar 2 dedos antes de última vuelta		N/A	N/A	52,6% (n=20)	-
Tensión realizada es efectiva		N/A	N/A	21,1% (n=8)	-
Comprobar el pulso		17,1% (n=6)	0% (n=0)	55,3% (n=21)	<0,001
Anotar la hora		94,3% (n=33)	58,3% (n=21)	21,1% (n=8)	<0,001
Llamar al 112		74,3% (n=26)	47,2% (n=17)	86,8% (n=33)	0,001
Lugar de colocación del torniquete	Pierna	88,6% (n=31)	77,8% (n=28)	89,5% (n=34)	0,564
	Rodilla	0% (n=0)	2,8% (n=1)	2,6% (n=1)	
	Muslo	5,7% (n=2)	5,6% (n=2)	0% (n=0)	
	Herida Propia	5,7% (n=2)	13,9% (n=5)	7,9% (n=3)	
	Pie	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	
	Otros	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	

N/A: No aplica

Tabla 3: Evaluación de la técnica de colocación de los torniquetes

Al comparar los 3 torniquetes se observó que el porcentaje de participantes que se colocaron los guantes es superior en el CAT® con una diferencia significativa contra el SWAT-T® y el X8T® [42,9% vs 55,6% vs 15,8%; p=0,001]. Se observó un porcentaje significativamente superior del X8T® respecto al CAT® para generar tensión [77,1% vs 38,9%; p<0,001] y para anotar la hora [94,3% vs 58,3% vs 31,1%; p<0,001].

Además, se observó que el torniquete con el porcentaje más alto a la hora de valorar el pulso fue el SWAT-T® [17,1% vs 0% vs 55,3%; p<0,001]. En el momento de llamar al 112 también fue superior el SWAT-T® significativamente con respecto al CAT® [74,3% vs 47,2% vs 86,8%; p=0,001].

Análisis de la distancia del torniquete a la herida

En la tabla uno de los pasos valorados fue el lugar de colocación del torniquete, posteriormente se realizó un análisis en el que se muestra a que distancia de la herida colocó cada grupo el torniquete (Tabla 4). Se evaluó que la distancia correcta de los torniquetes era de entre 5-7 cm de la herida, en base a la bibliografía existente (8,9).

DISTANCIA (cm)	TORNIQUETES						p-valor
	X8T®		CAT®		SWAT-T®		
	Media ± DE	Mediana (RI)	Media ± DE	Mediana (RI)	Media ± DE	Mediana (RI)	
	8,2±7,5	7	6,2±6,9	3,8	5,3±3,7	4,9	0,074

		(5-9)		(2,5-7,5)		(2-8)	
--	--	-------	--	-----------	--	-------	--

Tabla 4: Análisis de la distancia del torniquete con respecto a la herida

Se determinó que los participantes del grupo X8T® colocaron el torniquete más lejos de la herida que los participantes de los grupos CAT® y SWAT-T® [8,2 vs 6,2 vs 5,3; p=0,074].

Se escogió como distancia correcta de colocación un intervalo de entre 5-7 cm (8,9). Los resultados obtenidos muestran que de media el grupo CAT® y el grupo SWAT-T® colocaron el torniquete dentro del intervalo de distancia determinado, mientras que el grupo del X8T® se desvió de media 1,2 cm por encima del intervalo de referencia.

Análisis del tiempo empleado para la colocación del torniquete

Después se realizó el análisis del tiempo empleado. Con estos datos se hizo una tabla (Tabla 5) para poder comparar los 3 tipos de torniquetes.

TIEMPO (Segundos)	TORNIQUETES						p-valor
	X8T®		CAT®		SWAT-T®		
	Media ± DE	Mediana (RI)	Media ± DE	Mediana (RI)	Media ± DE	Mediana (RI)	
T1	42,32 ±23,24	38,5 (23,5-60,5)	61,34 ±20,9	56,5 (43-75)	44,66 ±22,57	38,19 (30,27-51,03)	0,001
T2	64,75 ±27,55	58 (47-70,5)	101,05 ±42,17	94,5 (68-133)	74,22 ±31,29	72,53 (51,99-85)	<0,001
T3	107,07 ±38,85	98 (81,5-127,5)	162,39 ±49,27	162 (123-190)	118,87 ±43,56	114,02 (84,95-135,04)	<0,001

Tabla 5: Análisis del tiempo empleado para colocar el torniquete

Al comparar los 3 grupos, Tabla 5, se observó que para empezar a utilizar el torniquete (T1) el grupo que empleó el X8T® requirió menos tiempo para empezar a colocar el torniquete que los grupos CAT® y SWAT-T® [42,32 vs 61,34 vs 44,66; p=0,001].

Además, para terminar de colocar el torniquete completamente (T3) se determinó que el grupo del X8T® necesitó menos tiempo en total que los otros 2 grupos [107,07 vs 162,39 vs 118,87; p<0,001] (Tabla 5).

Evaluación de efectividad y eficiencia

Al final con el resto de variable analizadas, se realizó una comparativa de efectividad y eficiencia en cada grupo. Se realizó una tabla (Tabla 6) para hacer la comparativa.

	TIPOS DE TORNIQUETE			p-valor
	X8T®	CAT®	SWAT-T®	
	% (n)	% (n)	% (n)	
Efectividad	48,6% (n=17)	19,4% (n=7)	13,2% (n=5)	0,001
Eficiencia	17,1% (n=6)	0% (n=0)	2,6% (n=1)	0,006

Tabla 6: Evaluación de la efectividad y eficiencia de cada torniquete

Primero se realizó una comparativa en la efectividad en la que se observó que el X8T® fue significativamente más efectivo que el CAT® y el SWAT® [48,6% vs 19,4% vs 13,2%; p=0,001]. Después se valoró la eficiencia en la que también era significativamente superior el torniquete X8T® [17,1% vs 0% vs 2,6%; p=0,006].

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue el de comparar la aplicabilidad de los torniquetes X8T®, CAT® y SWAT-T® en estudiantes de primero de enfermería que no estuviesen formados a partir de una infografía.

La realización de este estudio surgió debido a la falta de estudios sobre el torniquete X8T®, y a la creciente disponibilidad de torniquetes a disposición de la población en áreas de alta influencia de personas. En este estudio se analizaron los 3 torniquetes para así valorar cual presenta una mayor sencillez en su colocación y así poder reducir la mortalidad por hemorragia masiva en el ámbito prehospitalario.

A nivel general, comparando los resultados obtenidos en este estudio y teniendo en cuenta todas las variables que se valoraron, los presentes datos sugieren que el torniquete X8T® es el que presenta una mayor eficacia al momento de colocarlo en personas legas.

En lo relativo a la facilidad de colocación, los torniquetes que presentaron una mayor facilidad para los estudiantes fueron el X8T® y el CAT®; pero si se comparan ambos grupos (X8T® y CAT®), en el momento de realizar la rotación del dispositivo para ejercer la presión y al momento de asegurar el torniquete, los participantes que utilizaron el X8T® presentaron una mayor tasa de éxito que los participantes que utilizaron el CAT®.

Los datos obtenidos confirman la hipótesis del estudio, que el torniquete X8T® sería el más sencillo de colocar debido a que su sistema de ajuste, rotación y autobloqueo fue más simple que el torniquete CAT® y el SWAT-T®.

En los resultados recopilados en revisiones sistemáticas ya publicadas (7,22), se observó que el CAT® es uno de los torniquetes del mercado con mayor tasa de éxito en su colocación. Sin embargo, comparando estos datos con los obtenidos en este estudio, la tasa de éxito obtenida es significativamente menor que la obtenida con el torniquete X8T®. Por otra parte, cabe destacar que la colocación del SWAT-T® presentó una mayor dificultad en su colocación para los participantes, debido a una mayor cantidad de pasos a seguir y un sistema de fijación menos intuitivo (Anexo 3), aunque la evidencia lo muestra como el más efectivo (7,22).

Respecto a la colocación de los diferentes torniquetes, del X8T® no se dispone de estudios para comparar los datos obtenidos con experiencias previas. El CAT®, en comparación a otros estudios, se observó que los estudiantes que participaron en el presente estudio lo colocaron significativamente peor (26,27), a priori, por el perfil de los participantes.

En un estudio realizado por McCarty JC *et al.* (26), el torniquete CAT® fue más efectivo y ejercía más presión, respecto al SOFT-T®, el SWAT-T® y un torniquete improvisado; los participantes habían cursado la capacitación B-Con. Al comparar los resultados, los aquí obtenidos fueron muy inferiores en el CAT® (92,2% vs 19,4%) y similares en el SWAT-T® (11,8% vs 13,2%).

Un estudio realizado por Porcela RC *et al.* (27), en donde los participantes presentaban similitudes a los del presente estudio, no tenían formación y solo se les dieron las recomendaciones del fabricante para su colocación. Al comparar los resultados aquí obtenidos, tanto el torniquete CAT® (53,7% vs 19,4%) como el SWAT-T® (22,5% vs 13,2%) presentaron una tasa de aplicabilidad inferior comparando con el estudio.

Por último, el estudio de Ros EM *et al.* (28), donde a los participantes se les dio una formación de 20 minutos en el que se les explicó cómo colocar cada tipo de torniquete, la tasa de éxito del CAT® (16,9% vs 19,4%) y el SWAT-T® (10,6% vs 13,2%) fue muy similar a los resultados del presente estudio..

En lo relativo a la distancia de colocación, se observó que los estudiantes que emplearon el X8T® tendían a colocar el torniquete unos centímetros más lejos de la herida que en el caso del CAT® y del SWAT-T®; pero en todos los grupos se colocó cerca de los límites recomendados por las guías (8). Por otra parte, el grupo que empleó el torniquete SWAT-T® fue el grupo que más próximo lo colocó de la herida, incluso en algunos casos intentando unir el miembro con el torniquete, siendo un factor desconcertante la forma del mismo (forma de banda elástica) según algunos participantes.

En los estudios anteriormente citados, los resultados son similares, ya que la mayor parte de participantes colocaron los torniquetes a una distancia de entre 5-7 cm (26–28).

En lo relativo al tiempo de ejecución, se observó que los participantes que utilizaron el torniquete X8T® tardaron significativamente menos que los que utilizaron el CAT® o el SWAT-T®. Teniendo en cuenta que una lesión penetrante puede originar una hemorragia masiva potencialmente mortal en menos de 5 minutos se determinó que, aunque el tiempo óptimo para colocar el torniquete sería de 60 segundos (21,23), el tiempo adecuado para la colocación en personas legas sería de menos de 80 segundos (21,24,25).

Teniendo en cuenta el límite determinado por el equipo investigador, el grupo que presentó una mayor tasa de éxito fue el grupo X8T®, siendo el CAT® el que tardó significativamente más, pasando la barrera de los 80 segundos (160,39 seg de media).

En el estudio realizado por Porcela RC *et al.* (27), al comparar los resultados de tiempo con los aquí obtenidos, el torniquete CAT® tardó más en colocarse (128,5 seg vs 160,39 seg) y el SWAT-T® tardó menos en colocarse (148,5 seg vs 118,87 seg), pero en ambos estudios se excedió el límite de los 80 segundos.

Sin embargo, en el estudio de Ros EM *et al.* (28), al comparar los resultados con los aquí obtenidos, tanto el torniquete CAT® (47,7 seg vs 160,39 seg) como el SWAT-T® (47,7 seg vs 118,87 seg) requirieron casi el triple de tiempo para colocarlos.

En un estudio realizado por Dennis A *et al.* (29), donde los participantes presentaban unas características similares a las del presente estudio (solo 16 de 150 estudiantes tenían formación previa) y solo les dieron las recomendaciones del fabricante para su colocación. Al comparar los datos, el torniquete CAT® requirió más del triple de tiempo para colocarlo (97 seg vs 160,39 seg). Cabe destacar que en el estudio de Dennis A *et al.* (29), también se midió el tiempo que tardaron los participantes en leer las recomendaciones, dando como resultado que el instructivo con más imágenes y menos texto fue leído significativamente más rápido.

Al analizar la efectividad y eficiencia de los 3 torniquetes se observó que el grupo que utilizó el torniquete X8T® fue significativamente más eficaz que el grupo CAT® y SWAT-T®, teniendo en cuenta que el 48,6% de los participantes del grupo X8T® hubiesen parado la hemorragia.

Sin embargo, en el estudio realizado por Dennis A *et al.* (29), en el que solo 16 personas de 150 tenían formación, se pudo observar que el torniquete que presentó una mayor tasa de efectividad

en su colocación fue el torniquete CAT® (72%). En comparación, los datos aquí obtenidos muestran que el torniquete CAT® obtuvo una tasa de efectividad significativamente menor (72% vs 19,4%).

Limitaciones del estudio

Este estudio ha presentado claras limitaciones mientras se realizó la investigación. La principal fue que la simulación se llevó a cabo en un aula de la facultad, por lo que al ser un escenario simulado es más complicado que los participantes sufran variables que tendrían en un caso real como estrés, adrenalina, nervios, ansiedad, etc. En un estudio realizado por Tsur et al. (23), al someter a los participantes a factores estresantes los resultados al momento de colocación del torniquete, se observó que los participantes tanto del grupo control como del grupo sometido a estrés tenían altas tasas de fracaso al momento de colocar el torniquete justo después de superar el entrenamiento.

Otra limitación que se presentó es el tipo de estudio y el muestreo seleccionado, ya que al escoger al alumnado de primero de enfermería estos presentaban unas características similares como la edad, conocimiento, formación, etc; por lo que los datos no son representativos de la población general.

Además de las anteriores, otra limitación fue que no se aleatorizó y se intentó minimizar el sesgo de información agrupando a los alumnos en días, aunque se les informó previamente que no debían decir nada al resto de compañeros/as.

También una limitación es el maniquí utilizado para la simulación. Esto es debido a que el maniquí no permitía comprobar la presión que ejercía cada participante al colocar el torniquete o saber si la hemorragia había parado. Por eso se decidió que se aplicasen 3 vueltas y media para ejercer la presión necesaria para detener la hemorragia (1 vuelta son 180 grados). En el caso del torniquete X8T® no se ha probado que las 3 vueltas y media sean suficiente para ejercer la presión necesaria para parar la hemorragia.

Las herramientas de medida, no estandarizadas, fueron otra limitación. En el torniquete SWAT-T®, para poder medir si se colocó correctamente, se observaron las indicaciones que aparecen en el propio torniquete. Estas fueron: si los óvalos se transformaron en círculos y/o si las líneas se transformaron en cuadrados al ejercer la presión necesaria para parar el sangrado.

Por último, una limitación importante es la falta de estudios similares que permitan comparar los resultados observados, en particular del torniquete X8T®.

CONCLUSIONES

Al final este estudio se ha podido ver que, en personas que no tienen ningún tipo de formación y utilizando infografías, los datos sugieren que el grupo que mejor colocó el torniquete y que menos tardó en ponerlo fue el del X8T®, por lo que se concluye que es importante realizar más estudios que analicen este torniquete.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) [Internet]. [citado 26 de enero de 2025]. Traumatismos, caídas. Disponible en: <https://www.fesemi.org/informacion-pacientes/conozca-mejor-su-enfermedad/traumatismos-caidas>
2. Roldán-Tabares MD, Arboleda-Rojas M, Martínez-Sánchez LM, Hernández-Restrepo F. Transfusión masiva: un abordaje desde el protocolo de control de daños. *Med Interna México*. 9 de agosto de 2023;39(3):523-35.
3. Jiménez Vargas MF, Villalobos Romero B, Quirós Chaves K. Massive blood transfusion in hemorrhagic shock. *Rev Médica Sinerg* [Internet]. 7 de mayo de 2022 [citado 24 de mayo de 2025];7(05). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=105129>
4. Tomás Marsilla JI. Actualización en el manejo del shock hemorrágico traumático. *NPunto*. 2020;3(25):77-90.
5. Saquicela Espinoza LA, Muzha Arevalo CS, Naula Macancela BE, Vázquez Lituma SB. Shock hipovolémico. En: *Suturando conocimientos en el arte de la cirugía, 2022*, ISBN 978-987-48756-3-1, pág 3 [Internet]. Puerto Madero Editorial Académica; 2022 [citado 19 de marzo de 2025]. p. 3. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9016594>
6. Freire Ronconi RW, Moreira LH, de Lima CJ, Pinto Neto O, Lazo Osorio RA. Tourniquets, types and techniques in emergency prehospital care: A narrative review. *Med Eng Phys*. 1 de enero de 2023;111:103923.
7. Alonso Algarabel M, Esteban Sebastià X, Santillán García A, Vila Candel R. Utilización del torniquete en la asistencia extrahospitalaria: revisión sistemática. *Emerg Rev Soc Esp Med Urgenc Emerg*. 2019;31(1 (Febrero)):47-54.
8. SAMUR - Protección Civil - Manual de Procedimientos - Ayuntamiento de Madrid [Internet]. [citado 14 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Seguridad-y-emergencias/SAMUR-Proteccion->

Civil/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=c88fcdb1bffa010VgnVCM100000d90ca8c0RCRD&vgnnextchannel=f9cd31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&idCapitulo=10270915

9. Zideman DA, Singletary EM, Borra V, Cassan P, Cimpoesu CD, Buck ED, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. Resuscitation. 1 de abril de 2021;161:270-90.
10. Thai AP, Tseng ES, Kishawi SK, Robenstine JC, Ho VP. Prehospital Tourniquet Application in Extremity Vascular Trauma: Improved Functional Outcome. Surgery. 19 de septiembre de 2023;174(6):1471-5.
11. Wellme E, Mill V, Montán C. Evaluating tourniquet use in Swedish prehospital care for civilian extremity trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 29 de abril de 2020;47(6):1861-6.
12. Rittblat M, Gendler S, Tsur N, Radomislensky I, Ziv A, Bodas M. The cost of saving lives: Complications arising from prehospital tourniquet application. Acad Emerg Med. 16 de diciembre de 2024;32(5):532-41.
13. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. The STOP the Bleeding Campaign. Crit Care. 26 de abril de 2013;17(2):136.
14. Donley ER, Munakomi S, Loyd JW. Hemorrhage Control. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 29 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535393/>
15. Meléndez-Lugo JJ, Caicedo Y, Guzmán-Rodríguez M, Serna JJ, Ordoñez J, Angamarca E, et al. Prehospital Damage Control: The Management of Volume, Temperature... and Bleeding! Colomb Médica CM [Internet]. 30 de diciembre de 2020 [citado 28 de marzo de 2025];51(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7968431/>
16. Orlas CP, Manzano-Núñez R, Herrera JP, Marín AFG, Muñoz DC, Chica J, et al. Control prehospitalario de la hemorragia en pacientes de trauma: una estrategia de prevención secundaria factible para países de bajos y medianos ingresos. Rev Colomb Cir. 8 de junio de 2018;33(4):371-9.

17. Scerbo MH, Mumm JP, Gates K, Love JD, Wade CE, Holcomb JB, et al. Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians. *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir.* 2016;20(6):712-22.
18. Heldenberg E, Aharony S, Wolf T, Vishne T. Evaluating new types of tourniquets by the Israeli Naval special warfare unit. *Disaster Mil Med.* 27 de enero de 2015;1:1.
19. Campos-Serra A, Pérez-Díaz L, Rey-Valcárcel C, Montmany-Vioque S, Artiles-Armas M, Aparicio-Sánchez D, et al. Resultados del Registro Nacional de Politraumatismos español ¿Dónde estamos y a dónde nos dirigimos? *Cir Esp.* septiembre de 2023;101(9):609-16.
20. DGT, Ministerio del Interior. Informe de siniestralidad mortal en vías interurbanas. Año 2024 [Internet]. 2025 [citado 15 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/Informe-de-siniestralidad-mortal-en-vias-interurbanas.-Año-2024/>
21. Manteiga-Urbón JL, Fernández-Méndez F, Otero-Agra M, Fernández-Méndez M, Santos-Folgar M, Insa-Calderon E, et al. Brief Training of Technical Bleeding Control Skills—A Pilot Study with Security Forces. *Int J Environ Res Public Health.* 31 de enero de 2023;20(3):2494.
22. Sobrido-Prieto M, Martínez-Isasi S, Pérez-López M, Fernández-Méndez F, Barcala-Furelos R, Fernández-García D. Teaching and Evaluation Methods of the Use of the Tourniquet in Severe Limb Bleeding among Health Care Professionals: A Systematic Review. *Prehospital Disaster Med.* 9 de agosto de 2021;36(6):747-55.
23. Tsur AM, Binyamin Y, Koren L, Ohayon S, Thompson P, Glassberg E. High Tourniquet Failure Rates Among Non-Medical Personnel Do Not Improve with Tourniquet Training, Including Combat Stress Inoculation: A Randomized Controlled Trial. *Prehospital Disaster Med.* junio de 2019;34(3):282-7.
24. Savage E, Pannell D, Payne E, O’Leary T, Tien H. Re-evaluating the field tourniquet for the Canadian Forces. *Mil Med.* 1 de junio de 2013;178(6):669-75.
25. Higgs AR, Maughon MJ, Ruland RT, Reade MC. Effect of Uniform Design on the Speed of Combat Tourniquet Application: A Simulation Study. *Mil Med.* agosto de 2016;181(8):753-5.

26. McCarty JC, Hashmi ZG, Herrera-Escobar JP, de Jager E, Chaudhary MA, Lipsitz SR, et al. Effectiveness of the American College of Surgeons Bleeding Control Basic Training Among Laypeople Applying Different Tourniquet Types. *JAMA Surg.* 24 de julio de 2019;154(10):923-9.
27. Portela RC, Taylor SE, Sherrill CS, Dowlen WS, March J, Kitch B, et al. Application of Different Commercial Tourniquets by Laypersons: Would Public-access Tourniquets Work Without Training? *Acad Emerg Med.* 23 de marzo de 2020;27(4):276-82.
28. Ross EM, Mapp JG, Redman TT, Brown DJ, Kharod CU, Wampler DA. The Tourniquet Gap: A Pilot Study of the Intuitive Placement of Three Tourniquet Types by Laypersons. *J Emerg Med.* marzo de 2018;54(3):307-14.
29. Dennis A, Bajani F, Schlanser V, Tatebe LC, Impens A, Ivkovic K, et al. Missing expectations: Windlass tourniquet use without formal training yields poor results. *J Trauma Acute Care Surg.* noviembre de 2019;87(5):1096-103.

ANEXOS

Anexo 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO: SOLICITUD DE COLABORACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL CONTROL DE HEMORRAGIAS EN SITUACIÓN URGENTE SIMULADA

Estimado Sr/Sra: se está realizando un estudio experimental sobre el control de hemorragias por primeros intervinientes en situaciones críticas.

Objetivo del estudio

1. Evaluar la técnica y calidad del control de la hemorragia en una situación crítica simulada en embarcación de rescate y rescate a nado.

¿EN QUÉ CONSISTE SU COLABORACIÓN EN EL ESTUDIO?

Realizar una serie de simulaciones donde deberá prestar auxilio para el control de una hemorragia por sección/herida incisa a una víctima (maniquí).

Confidencialidad: los datos obtenidos serán utilizados para el fin mencionado en el estudio. La información estará al amparo del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016. El equipo de investigación mantendrá la confidencialidad de la información obtenida al amparo de la legislación española vigente en materia de protección de datos. A cada muestra se le asociará un código con el que será posible su identificación.

Usted puede tener acceso a la información que se determine durante el estudio.

Para cualquier duda, debe de comunicarse con el responsable del estudio, Dr. Roberto Barcala Furelos en el email: roberto.barcala@uvigo.es, de la Facultad de CC de la Educación y del Deporte.

Una vez acabado el estudio, los datos serán destruidos. En esta investigación se conservará la confidencialidad y el anonimato.

Participación voluntaria: su participación en este estudio es totalmente voluntaria, por lo que puede renunciar participar. Si lo desea, también puede abandonar en cualquier momento sin la necesidad de alegar motivos.

Formulario de aceptación del estudio

Yo, D./Dna. _____ declaro
bajo mi responsabilidad que,
-recibí suficiente información sobre el estudio.
-pude hacer preguntas sobre el mismo.
-fui informado por el responsable del estudio
-entiendo que mi participación es voluntaria
-entiendo que puedo retirarme del estudio: *1)cuando quiera, 2)sin tener que dar explicaciones,*

En _____, a _____ de _____ de _____

Firma del interesado

Anexo 2: TABLA DE VALORACIÓN

DATOS GENERALES							
Iniciales		Edad (años)		Estatura m)		Peso (kg)	
Brazo dominante			Derecho		Izquierdo		
Profesión					Años experiencia		
Formación previa en uso torniquetes						Si	NO
Si la respuesta es Sí, ¿cuándo ha sido? En años							

EVALUACIÓN DEL CASO							
¿Colocación guantes?						Si	NO
Ordena el orden de actuación. En el caso de no realizar pon un guión (-)							
Torniquete		hemostático		vendaje		Presión directa	

COLOCACIÓN TORNIQUETE							
Ajusta la banda al grosor del miembro						Si	NO
Genera tensión a cada vuelta alrededor del miembro						Si	NO
En la última vuelta, coloca los dedos para pasar el otro extremo						Si	NO
Se forma un óvalo-círculo. Medida: diámetro círculo: Cuadrado externo: Ancho externo:						Si	NO
Después de que se detenga la hemorragia comprueba el pulso distal						Si	NO
Marca la hora de colocación del TQ [No es necesario que lo haga suficiente con que así lo indique]						Si	NO
Llama al 112							
Lugar de colocación del torniquete:					pierna	rodilla	muslo
¿A qué distancia coloca el torniquete? En cm							

TIEMPO COLOCACIÓN TORNIQUETE							
Tiempo que tarda en decidir usar el torniquete Tiempo desde que entra en el escenario hasta que coge el torniquete en la mano en seg							
Tiempo en colocación del torniquete Tiempo desde que el sujeto coge el torniquete en la mano hasta que finaliza de colocarlo en seg							
Tiempo total seg							

Caso Clínico							
<p>Pedro y Lito son dos operarios que se disponen a cambiar un cristal del escaparate de un centro comercial que ha sufrido una rotura estas navidades por intento de robo. Al intentar retirar el antiguo cristal, este se viene abajo y cae sobre la pierna de Pedro. Este sufre un corte importante en la parte distal del muslo, produciéndose una hemorragia que Pedro dice no ser capaz de controlar y pide ayuda. Su compañero está llamando al 061. En ese momento usted pasa usted por delante de la tienda y presencia la escena. Al lado de la misma en la pared está colgado un maletín de primeros auxilios del que podemos hacer uso.</p>							
Instrucciones							

Presión directa, En el momento que realice la presión, se le comunicará que lleva 5 minutos y no cede ¿qué haces?

Se le indicará que no escriba en el TQ, con decirlo es suficiente

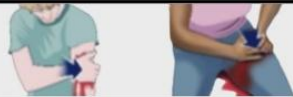
Decir que llama la 112/061 es suficiente

Observaciones

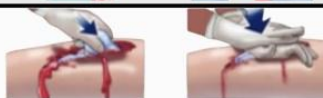
Anexo 3: INFOGRAFÍA SWAT-T®

Ante una hemorragia masiva

1 Aplicar presión con las manos



2 Aplicar paños y ejercer presión



3 Colocar torniquete

1º



Colocar 5-7 cm encima de la lesión

2º



Envolver aplicando tensión en cada vuelta

Óvalos → Círculos



Líneas → Cuadrados

3º



Colocar 2 dedos y dejar espacio para pasar la cinta en la última vuelta



5º



Cruzar la cinta por el espacio donde han colocado los dedos. ANOTAR HORA

6º



Confirmar que para de sangrar

Llama al 112

COMPROBAR PULSO DISTAL

Anexo 4: INFOGRAFÍA X8T®

Ante una hemorragia masiva

1 Aplique presión con las manos



2 Aplique paños y presión



3 Aplique el torniquete



Colócalo y ajústalo tirando de la anilla roja



Gíralo (mínimo 3 vueltas y media)



Asegúralo



Escribe la hora

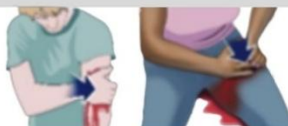
Confirma que para de sangrar

Llama al 112

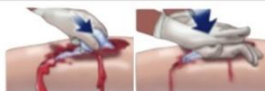
Anexo 5: INFOGRAFÍA CAT®

ACTUACIÓN ANTE UNA HEMORRAGÍA MASIVA

1 APLIQUE PRESIÓN CON LAS MANOS



2 APLIQUE PAÑOS Y PRESIÓN



3 COLOQUE EL TORNIQUETE



Envuélvalo y pégalo con el velcro



Gíralo (Mínimo 3 vueltas y media)



Asegúralo



Escriba la hora

CONFIRME QUE PARA DE SANGRAR

LLAME AL 112