



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid



Curso 2023-2024
Trabajo de Fin de Grado

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL
USO DE TORNIQUETES EN
ACCIDENTES DE MONTAÑA

Clara Campos Alfaro

Tutor: Pedro Campuzano Cuadrado

RESUMEN

Introducción: La encuesta de hábitos deportivos de 2022 situó el senderismo y montañismo como el deporte número uno en España. En un accidente de montaña podemos encontrar diversos tipos de paciente. Un caso con riesgo inminente de muerte sería, por ejemplo, aquel con hemorragia externa grave, amputación o politraumatizado. En esta situación se podría valorar el uso de un torniquete de forma precoz. Un torniquete es un dispositivo de compresión usado para controlar el flujo sanguíneo arterial y venoso a parte de una extremidad durante un período de tiempo.

Objetivo: Analizar la evidencia actual sobre beneficios ofrecidos por el uso del torniquete como tratamiento precoz ante una hemorragia externa grave en entornos de montaña.

Métodos: Se realiza una revisión sistemática conforme a las recomendaciones de la declaración PRISMA. Las bases de datos empleadas fueron PubMed, Dialnet, Scielo e Ibecs. La estrategia de búsqueda aplicada fue: “tourniquet AND (mountain rescue OR emergenc*) AND nurse”.

Resultados: Se identificaron 1240 artículos, de los cuales 22 fueron incluidos en esta revisión sistemática. Todos ellos fueron evaluados utilizando los niveles de evidencia y grados de recomendación de Joanna Briggs. Por otro lado, cuatro de ellos fueron revisados con PRISMA y siete con STROBE. El resultado más significativo de este estudio es la evidencia encontrada sobre el uso de torniquetes en medios extrahospitalarios.

Conclusiones: El uso precoz de un torniquete realizado por parte de personal sanitario en entornos extrahospitalarios está indicado ya que prevalecen los beneficios.

Palabras clave: torniquete, rescate de montaña, emergencias, medicina de montaña.

ABSTRACT

Introduction: The 2022 sports habits survey placed hiking and climbing as the number one sport in Spain. We can find different patients in a mountain accident. An example of imminent risk of death could be the one with severe external bleeding, amputee or polytraumatized. Once in this scenario the early use of a tourniquet could be assessed. A tourniquet is a compression device used to avoid arterial and venous blood flow to an extremity during a specific period of time.

Objective: To analyse the verified evidence regarding the benefits that applying a tourniquet as an early serious external bleeding treatment offers in mountain environments.

Methods: A systematic review was conducted following the PRISMA statement recommendations. The databases used were PubMed, Dialnet, Scielo e Ibecs. The following search strategy was used: “tourniquet AND (mountain rescue OR emergenc*) AND nurse”.

Results: A total of 1240 articles were found, of which 22 were identified as relevant and included in the review. All of them were reviewed using the levels of evidence and grades of recommendation of Joanna Briggs. Moreover, four of them were reviewed with PRISMA and seven with STROBE. The most relevant result of this review is the evidence found about the use of tourniquets in prehospital situations.

Conclusions: The early use of a tourniquet made by health care providers in prehospital situations is recommended since its benefits prevail.

Key words: tourniquet, mountain rescue, emergency services, mountain medicine.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 La asistencia extrahospitalaria y los servicios de emergencias.....	1
1.1.1. Contexto social	2
1.2. Introducción al uso de torniquetes.....	3
1.3. Justificación.....	4
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.....	5
2.1. Pregunta de investigación.....	5
2.2. Preguntas secundarias de investigación.....	5
2.3. Objetivos.....	5
2.3.1. Objetivo general.....	5
2.3.2. Objetivos específicos.....	5
2.4. Esquema PICO.....	6
2.5. Hipótesis.....	6
3. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Diseño.....	7
3.2. Cronograma.....	7
3.3. Estrategia de búsqueda.....	7
3.4. Estrategia de selección.....	9
3.5. Herramientas para la evaluación de evidencia.....	10
3.6. Síntesis de la evidencia.....	10
3.7. Financiación y conflicto de intereses.....	11
4. MARCO TEÓRICO.....	11
4.1. Historia del torniquete.....	11
4.2. Colocación correcta del torniquete en una extremidad.....	12
4.3. Tipos de torniquete.....	12
5. RESULTADOS.....	14
5.1. Uso de torniquete en emergencias en medio extrahospitalario.....	16
5.1.1. Relevancia del uso del torniquete.....	16

5.1.2. Medicina de montaña	17
5.2. Torniquete de elección y otros elementos.....	18
5.3. Controversia sobre uso. Ventajas e inconvenientes.....	20
5.4. Papel de enfermería sumado a Equipos Médicos de Emergencias (EMS)	23
5.5. Evidencia científica del uso de torniquetes en medio extra hospitalario.....	24
6. DISCUSIÓN.....	25
6.1. Esquema DAFO: limitaciones y fortalezas.....	27
6.2. Futuras líneas de investigación.....	28
7. CONCLUSIONES.....	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30
9. ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Niveles de evidencia de Joanna Briggs.....	34
Anexo 2. Grados de recomendación de Joanna Briggs.....	35
Anexo 3. Niveles de evidencia y grados de recomendación de Joanna Briggs.....	36
Anexo 4. Plantilla PRISMA para revisiones sistemáticas.....	38
Anexo 5. Evaluación de calidad según los 27 ítems de la plantilla PRISMA.....	42
Anexo 6. Plantilla STROBE para evaluación de la calidad de evidencia en estudios observacionales.....	43
Anexo 7. Evaluación de la calidad según los 22 ítems de la escala STROBE para estudios seleccionados.....	46
Anexo 8. Plantilla de evaluación de evidencia según la guía CASPe.....	48
Anexo 9. Evaluación de evidencia CASPe.....	51
Anexo 10. Evaluación de calidad según escala PRISMA.....	52
Anexo 11. Tabla de resultados, resumen de artículos analizados	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema PICO.....	6
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.....	10
Tabla 3. Principales torniquetes comercializados a destacar.....	13
Tabla 4. Razones para convertir o reemplazar torniquetes	22
Tabla 5. Recomendaciones de conversión o reemplazo de torniquetes	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Gantt.....	7
Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA	15
Figura 3. Gráfico circular de porcentaje de artículos de cada base de datos.....	16
Figura 4. Porcentaje de grados de recomendación de acuerdo con Joanna Briggs.....	24
Figura 5. Porcentaje de niveles de evidencia de acuerdo con Joanna Briggs	24
Figura 6. Esquema DAFO	27

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ABCDE: airway, breathing, circulation, disability, exposure.

SNS: Sistema Nacional de Salud.

BOE: Boletín Oficial del Estado.

CCE: Centro Coordinador de Emergencias (Castilla y León).

FEDME: Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada.

SACYL: Sanidad de Castilla y León.

SEMEs: Servicio de Emergencia Médica Extrahospitalaria.

SENAM: Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña.

MARCH: massive bleeding, airway, respiration, circulation, head Injury/hypothermia.

1. INTRODUCCIÓN

La ley 4/1986, del 25 de abril, General de Sanidad, determina que el Sistema Nacional de Salud (SNS) es la suma de servicios de salud de la Administración de Estado y de las Comunidades Autónomas. Esta incluye tanto funciones como prestaciones sanitarias cuya responsabilidad recae en los poderes públicos, encargada del adecuado desempeño del derecho a la protección de la salud (1).

El SNS mantiene una estructura descentralizada que trata de adaptarse a las necesidades de salud de los distintos usuarios. De acuerdo con el BOE, cada Comunidad Autónoma va a ejercer las competencias asumidas en sus estatutos y aquellas que el estado les delegue. Podemos también encontrar en dicho boletín que incumbiría a la profesión de enfermería proporcionar cuidados en condición de equidad y accesibilidad, al igual que la prevención de enfermedades y accidentes, entre otras muchas competencias (2).

1.1. La asistencia extrahospitalaria y los servicios de emergencias

En el SNS van a destacar dos grandes grupos: las unidades sanitarias hospitalarias y extrahospitalarias (2). La asistencia extrahospitalaria es aquella intervención sanitaria que se realiza antes de llegar a un centro sanitario. En España comienza de forma oficial su desarrollo y expansión en la década de los 80, conocida inicialmente como Servicio de Emergencia Médica Extrahospitalaria (SEMEs). Su desarrollo simultáneo en las diferentes comunidades autónomas ha desembocado en los servicios que hoy en día conocemos como Emergencias (3).

De acuerdo con el Informe Anual del SNS de 2022 el 2.1% de los profesionales asistenciales de medicina del SNS trabajan en urgencias/emergencias (112/061). Por otro lado, el número de profesionales de enfermería en este sector es algo más bajo, siendo el 1.4% (4).

La demanda de asistencia por parte de los servicios de emergencias se cifra en 2021 en 8.7 millones, evolucionando de forma irregular en los últimos años, con tendencia al alza, quedando el pico máximo en el año 2020 con 9.1 millones (4).

1.1.1. Contexto social

La encuesta de hábitos deportivos de 2022 situó en primera posición senderismo y montañismo, convirtiéndose en el deporte número uno en España. En total, 8.352.402 personas practicarían dichas actividades. Desde 2010 se calcula que ha aumentado un 200% en cuanto a participantes (5).

La Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña (SEMAM) surge en Aragón. El 60% de todos los accidentes de montaña producidos en España tienen lugar en dicha comunidad autónoma, ocasionando un grave problema de salud pública (6, 7). De acuerdo con el BOE y la Federación Española de deportes de montaña y escalada (FEDME) el objetivo es proporcionar la mejor atención posible a una persona accidentada en montaña, ya que se ratifica el derecho a un servicio de rescate que cumpla unos estándares mínimos de calidad (2, 8, 9).

La dificultad a la hora de consultar incidencia a escala nacional es evidente, ya que no existe un sistema de recogida de datos común y estándar. No hay unificación de datos por parte de los distintos equipos de rescate (10).

En consecuencia al auge del senderismo y montañismo comentado anteriormente y de forma exponencial ha aumentado el número de accidentados. La repercusión de la medicina de montaña adquiere un nuevo rumbo en cuanto a relevancia, al igual que queda en evidencia la importancia de contar con equipos de rescate medicalizados (11).

En cuanto a Castilla y León, el incidente más atendido por el Centro Coordinador de Emergencias (CCE) durante 2022 fueron los rescates de montaña. Se llegaron a coordinar desde el CCE 265 rescates, 193 de los cuales fueron en zonas de montaña. El equipo de rescate cuenta con un enfermero cuya intervención es de vital importancia en accidentes graves (12).

En un accidente de montaña podemos encontrar diversos tipos de paciente. Un caso con riesgo inminente de muerte sería, por ejemplo, aquel con hemorragia externa grave, amputación o politraumatizado. En cuyo caso se podría valorar el uso de un torniquete de forma precoz (13).

1.2. Introducción al uso de torniquetes

Un torniquete es un dispositivo, como por ejemplo una tira de tela o goma, que se envuelve de forma firme alrededor de una extremidad, ya sea pierna o brazo, para impedir el flujo de sangre de forma temporal hacia ese miembro (14). Es considerado un método efectivo para detener el sangrado en una extremidad (15).

Los torniquetes han mantenido una rica tradición en el ámbito de la medicina militar. La utilización generalizada en situaciones de guerra dio lugar a un uso inadecuado debido a la aplicación incontrolada durante periodos largos de tiempo, causando graves complicaciones sistémicas. El mal uso desembocó en una controversia que ha perdurado en el tiempo. Dada esta situación su uso se abandonó parcialmente de forma temporal (16).

El medio civil ha sido reticente a su uso, aunque parece que la aceptación del torniquete se ha ido extendiendo cada vez más. El hecho de controlar hemorragias externas ha adquirido una mayor importancia recientemente. Este crecimiento en cuanto a relevancia se aprecia al observar uno de los recordatorios más usados en el contexto del soporte vital traumatológico extrahospitalario a día de hoy, siendo este “MARCH” (hemorragia masiva/massive bleeding, vía aérea/airway, respiraciones/respirations, circulación/circulation y traumatismo craneoencefálico, hipotermia/head Injury, hypothermia). Esta denominación ha sustituido al “ABC” (vía aérea/airway, respiración/breathing, circulación/circulation) usado anteriormente. Esta actualización deja en evidencia la importancia que se da a día de hoy al peligro de una hemorragia masiva no controlada por encima de otros muchos factores (16, 17). “MARCH” sería comparable y equivalente al “X-ABCDE”, denominación más usada en España. Anteriormente se usaba “ABCDE”, pero tras la última revisión fue actualizado y se añadió como primer paso la contención de hemorragia externa grave, que correspondería a la X. Sus siglas pertenecen a hemorragia exanguinante, vía aérea, circulación, déficit neurológico y exposición en ese mismo orden (18). Por lo tanto, es un hecho que la hemorragia masiva es una amenaza principal y debe ser atendida de forma rápida y eficiente (19).

1.1. Justificación

El servicio de emergencias es una unidad completamente distinta a todas las demás. Su objetivo se basa en proporcionar asistencia a urgencias y emergencias extrahospitalarias, además de coordinar diferentes niveles asistenciales sanitarios que podrían intervenir en la asistencia urgente. La forma de acceder al servicio de emergencias en España sería a través de llamar al 112, donde valorarían la necesidad de recursos sanitarios y pasarían la llamada al servicio de emergencias del Centro Coordinador de Urgencias.

La actuación de los equipos sanitarios en intervenciones de rescate de montaña se presenta como un tema fascinante. La montaña es un medio cambiante a la vez que hostil que debe ser tratado con gran respeto. Una vez en dicho entorno puedes encontrarte en todo tipo de situaciones muy difíciles de prevenir o anticipar, a menudo sin acceso a comunicación o ayuda inmediata, por lo que cualquier actividad en la montaña se debe realizar con conocimiento.

El proyecto está basado en fusionar ambos temas, emergencias y montaña. A su vez, está enfocado en recopilar la información que se conoce hasta el momento sobre una intervención que se pueda dar en un rescate de montaña, la aplicación de un torniquete.

Los torniquetes han sido vinculados al uso militar durante mucho tiempo. Sin embargo, su uso se ha ido extendiendo al área sanitaria en entornos civiles, al igual que a intervenciones por parte de personal no sanitario como bomberos o guardia civil. Es por ello que se ha considerado relevante recopilar información sobre el uso de torniquetes en un entorno de montaña por parte de los equipos de emergencias, para poder así tratar un tema aún en desarrollo en el que el personal de enfermería tiene un corto recorrido.

Este trabajo pretende abordar un campo en el que la enfermería se encuentra en progreso. Por lo tanto, se va a tratar de ofrecer una visión diferente, la de la enfermería de urgencias y emergencias en relación con el equipo multidisciplinar que participa en rescate de montaña. El personal de enfermería deberá estar capacitado para poder llevar a cabo la técnica adecuada a la hora de realizar un torniquete ante un paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

2.1. Pregunta de investigación

¿Es adecuado el uso precoz de un torniquete realizado por parte de personal sanitario ante un paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado en emergencias en el medio montañoso?

2.2. Preguntas secundarias de investigación:

¿Prevalecen los efectos adversos a los beneficios que podrían obtenerse realizando un torniquete como para que no se use de forma precoz?

¿En qué medida podemos reducir los efectos adversos de un torniquete en una emergencia extrahospitalaria mediante su adecuada aplicación ?

¿Qué medidas y técnicas serían las llevadas a cabo de forma complementaria al uso de un torniquete? ¿Y en sustitución o equivalencia? Uso de compresión directa, agentes hemostáticos.

2.3. Objetivos.

2.3.1. Objetivo general:

Revisión de la evidencia actual sobre las ventajas que proporcionaría el uso del torniquete como principal medida (tratamiento precoz) ante una hemorragia externa grave en pacientes politraumatizados o amputados en medio montañoso.

2.3.2. Objetivos específicos:

- Describir la técnica correcta de aplicación del torniquete. Valorar tiempos. Cuando emplear.
- Analizar los diferentes torniquetes más usados por los equipos de emergencias en la actualidad.

- Evaluar posibles efectos adversos y ventajas de aplicación precoz. Indicado o contraindicado a día de hoy. Complicaciones y uso seguro de torniquetes.

2.4. Esquema PICO:

Con el objetivo de elaborar la siguiente revisión sistemática se ha usado el esquema PICO para redactar la pregunta de investigación.

Tabla 1. *Esquema PICO. Elaboración propia.*

Esquema PICO	
Población con un problema o fenómeno determinado:	Paciente adulto que sufre de hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado que se encuentra en medio montañoso y requiere la intervención de equipo de emergencias.
Intervención	Uso precoz de torniquete en medio montañoso.
Comparación	No procede.
Outcome/resultado	Aumento de la tasa de éxito en el tratamiento en medio montañoso/extrahospitalario por parte del personal sanitario ante paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado.

2.5. Hipótesis

El uso de un torniquete por parte de los equipos de emergencias ante una hemorragia externa grave en pacientes politraumatizados o amputados en medio montañoso es beneficioso y de elección respecto a otros métodos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

Se ha realizado una revisión sistemática para evaluar la evidencia científica de la diversa bibliografía publicada sobre el tema de estudio y poder responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Es adecuado el uso precoz de un torniquete realizado por parte de personal sanitario ante un paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado en emergencias en el medio montañoso?

3.2. Cronograma

La revisión sistemática se ha elaborado en un periodo de tiempo de nueve meses, distribuidos de la siguiente manera reflejada en el diagrama de Gantt.

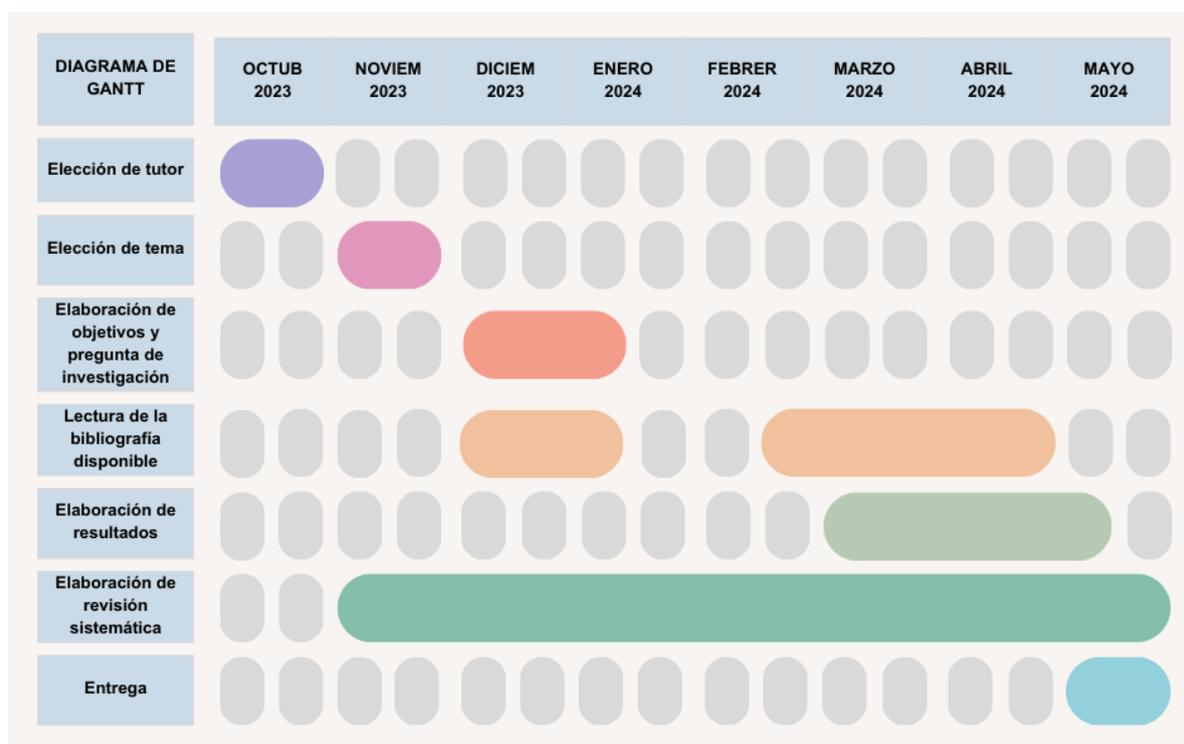


Figura 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia.

3.3. Estrategia de búsqueda

Entre noviembre y diciembre de 2023 se comenzó una recopilación de la literatura científica existente más relevante disponible sobre el tema elegido

para la realización de este trabajo. La búsqueda de información para la realización de esta revisión sistemática se ha llevado a cabo en las siguientes bases de datos científicas: Pubmed, Dialnet, Scielo e Ibecs. Los registros identificados inicialmente de los que partimos son 1240.

La búsqueda de la información científica se realizó en relación al uso de torniquetes en medio extrahospitalario, tratando de encontrar relación e información entre torniquete y emergencias extrahospitalarias en un entorno de montaña. La forma de seleccionar los artículos incluidos en esta revisión sistemática se basa en unos criterios de inclusión y exclusión (tabla 2) acordes a nuestro interés de búsqueda, con el objetivo de incluir únicamente aquellos estudios que cumplieran los requisitos previamente establecidos.

En un primer lugar y para efectuar la búsqueda se seleccionan como palabras clave: “tourniquet”, “mountain rescue” y “nurse”. Por norma general, se utilizan descriptores de ciencias de la salud o Medical Subject Heading (MeSH). En este caso, al no existir un termino MeSH de las palabras clave se decide que las búsquedas se van a realizar en texto libre.

En la base de datos Medline (a través de Pubmed), las palabras clave fueron combinadas entre ellas y unidas mediante el uso del descriptor booleano “AND”. De esta forma la búsqueda se comenzó de la siguiente manera: “tourniquet AND mountain rescue AND nurse”. Tras apreciar dificultades a la hora de encontrar artículos que hablasen concretamente de un entorno de montaña se modifico la estrategia de búsqueda añadiendo como palabra clave “emergency” gracias al operador booleano “OR”, a su vez se decidió añadir el truncador “*” a la palabra “emergency” para así adjuntar una mayor bibliografía. De esta manera, la estrategia de búsqueda se utilizó de la siguiente forma: “tourniquet AND (mountain rescue OR emergenc*) AND nurse”.

En cuanto a la base de datos Scielo la búsqueda se realizo en texto libre usando las palabras clave “tourniquet” y “emergency”. Por otro lado, en Dialnet la búsqueda se realizó de la misma manera, esta vez usando las palabras clave “torniquete” y “rescate de montaña”. Por último, en Ibecs la búsqueda se realizo gracias a descriptores siguiendo dos estrategias de búsqueda, con el uso del operador booleano “AND” y del truncador “\$” de la siguiente forma: “rescate de montaña AND enfermer\$” y “tourniquet AND emergenc\$”.

3.4. Estrategia de selección

En un inicio se excluyeron mediante filtros todos aquellos artículos cuyo idioma fuese distinto de inglés o español y todo artículo cuyo acceso al texto completo no fuese accesible de forma gratuita. De esta manera fueron descartados un total de 762 artículos, reduciendo el número de registros a revisar hasta 478.

Así mismo, se descartó gracias a un filtro todo aquel artículo cuya fecha de publicación fuese de diez años previos a la realización de esta revisión (incluyendo solo estudios de los años 2014 a 2024). Los artículos recolectados fueron descargados en el gestor de referencias bibliográficas Mendeley con el objetivo de obtener un mayor orden y accesibilidad, a la vez que para descartar artículos duplicados de distintas bases de datos. Tras la aplicación de dichos criterios fueron excluidos 410 artículos y el número de registros quedó en 68, que fueron finalmente evaluados para elegibilidad.

Por último, se realizó una criba más exhaustiva descartando por título, resumen y diseño para concluir con 22 registros incluidos en la revisión. De dichos artículos se procede a realizar una lectura comprensiva para la posterior evaluación de resultados. A pesar de que el número de artículos incluidos en la revisión es el mencionado previamente, el trabajo cuenta con un número más elevado de documentos que han sido incluidos en diferentes apartados y que se pueden consultar en la bibliografía.

Los artículos incluidos en esta revisión se someten a una exhaustiva evaluación de la calidad de evidencias.

Tabla 2: *Criterios de inclusión y exclusión en los que se basa la selección de artículos. Elaboración propia.*

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Estudios en inglés o español.	Estudios en idiomas distintos a inglés y español.
Estudios realizados en los últimos 10 años.	Estudios realizados antes de 2014.
Aplicado a humanos.	Estudios con poca evidencia científica.
Artículos de accesibilidad gratuita a texto completo.	Accesibilidad reducida, semipublicados, de poca calidad...
Torniquetes en medio extrahospitalario.	Torniquetes en medio hospitalario.

3.5. Herramientas para la evaluación de la evidencia

La totalidad de artículos incluidos en esta revisión sistemática han sido valorados según los niveles de evidencia y grados de recomendación de Joanna Briggs (20, 21) (Anexos 1, 2). Se ha elaborado una tabla para poder llevar a cabo la clasificación de forma más visual (Anexo 3).

La calidad de las revisiones sistemáticas ha sido evaluada según las recomendaciones PRISMA (22) (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Anexo 4). Consta de 27 ítems (Anexo 5).

Por otro lado, se usó la herramienta STROBE (23) (Anexo 6), cuyo objetivo es establecer una lista de verificación compuesta por 22 ítems sobre elementos que deberían incluirse en investigaciones observacionales. Mayor puntuación significa mayor calidad de la investigación (Anexo 7).

Por último, esta revisión ha sido realizada según PRISMA (22) (Anexo 10). Además se ha utilizado la herramienta CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) (24) (Anexo 8), compuesta por 10 preguntas que tienen por objetivo ayudar a comprender y evaluar una revisión gracias a la lectura crítica (Anexo 9).

3.6. Síntesis de la evidencia

La evidencia científica obtenida ha sido narrada y expuesta en el apartado de resultados. Por otra parte, ha sido resumida con el objetivo de ser

expuesta de forma clara y concisa en una tabla de resultados (Anexo 11). Dicha tabla se ha dividido en autores, año de realización, país, tipo de estudio (diseño), muestra del estudio y un breve resumen sobre los resultados más relevantes de cada artículo escogido.

3.7. Financiación y conflicto de intereses

No hay existencia de financiación en relación a esta revisión sistemática. No se encuentran conflictos de interés por parte de los autores en relación con el presente artículo. Este trabajo no ha sido registrado.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Historia del torniquete

Ha sido encontrada evidencia de la práctica de amputaciones desde la era neolítica, los primeros archivos para controlar hemorragias durante las mismas se remontan a la época greco-romana (16).

El primer registro sobre el uso efectivo de un torniquete para controlar una hemorragia tras una herida fue realizado por un cirujano del ejército francés llamado Etienne Morel y data de 1674. El término viene de “tourner”, que en español sería “girar”. Por otro lado y de forma anterior, diversos cirujanos usaban vendajes apretados proximales a heridas con el propósito de ayudar para posteriormente amputar ya en el año 1517. Desde el siglo XIX se empiezan a emplear con el objetivo de detener hemorragias de personas heridas en el campo de batalla (16, 17).

Un torniquete es una especie de vendaje que aplicado a una parte del cuerpo detiene el flujo de sangre hacia esa parte (25). Se podrían definir como tiras de tela atadas de manera firme alrededor de un miembro para detener el sangrado gracias a la compresión de las arterias que irrigan la zona de la lesión (15).

Posee una extensa tradición en el conocido como ámbito militar. A lo largo del tiempo distintas técnicas del ejército se han ido implementado en el

ámbito civil debido a la naturaleza de las lesiones (26). Hoy en día mantiene una aceptación creciente en entornos civiles (19).

4.2. Colocación correcta del torniquete en un extremidad

El torniquete es una herramienta considerada rápida que se puede llegar a aplicar en un tiempo de 60 a 80 segundos (26). Tiene que ser colocado de forma correcta para así evitar cualquier tipo de secuela: directamente sobre la piel, 5-10 cm por encima de la herida sangrante de la extremidad (evitar colocación sobre articulaciones) y sin recubrir con vendaje compresivo. En una parte visible debe estar indicada la hora de inicio de isquemia. Si no resultase eficaz un primer torniquete, se podría colocar un segundo, siempre por encima del anterior (19).

Una vez se controla la hemorragia en una extremidad se justifica un examen clínico rápido con el objetivo de evaluar lesiones asociadas. Tras un examen de pulsos distales se ha de realizar una exploración física detallada de estructuras óseas, nerviosas y de tejidos blandos. Por otro lado, con un paciente despierto y cooperativo se considera crucial realizar una evaluación del síndrome compartimental y un examen neurológico detallado de la extremidad que ha resultado lesionada (27).

4.3. Tipos de torniquete

Un torniquete en una extremidad es aquel que se sitúa en un miembro del cuerpo (28). Hay diferentes modelos comercializados (15, 28-30), se ha llevado a cabo una breve descripción de los principales en la Tabla 3.

La hemorragia de la unión se introdujo en la literatura en 2009 (30), se define como aquel sangrado desde la unión del torso con las extremidades, es decir, la base del cuello, el hombro, la axila, el perineo, las nalgas, el área de los glúteos y la ingle (15, 29). La hemorragia en estas áreas es potencialmente mortal y no se considera compatible con torniquetes tradicionales (30). Es por ello que se han desarrollado los torniquetes de unión (15), que han probado ser efectivos los últimos años. Estos deben retirarse dentro de las 4 h posteriores a la aplicación (29). Al igual que con los torniquetes de extremidad hay varios

modelos comercializados (15, 28-30) de los cuales se ha desarrollado una breve descripción en la Tabla 3.

Tabla 3. Breve descripción de los principales torniquetes comercializados a destacar (15, 28-30). Elaboración propia a partir de Alonso-Algabarabel et al. (15).

TIPOS DE TORNIQUETES	BREVE DESCRIPCIÓN
Torniquetes de extremidad	
CAT (Combat Application Tourniquet)	Posee una correa que asegura firmemente la extremidad para de forma posterior acoplar un molinete de plástico (15, 29, 31).
MET (Emergency & Military Tourniquet)	Posee dos puntos de fijación para bloquear el molinete, uno ajustable y otro con velcro (15, 29).
EMT (Emergency Medical Tourniquet)	Torniquete neumático, parecido a un manguito de presión (15, 29).
SWAT-T(Stretch Wrap and Tuck Tourniquet)	Banda elástica que se envuelve alrededor de la extremidad y hace presión a través del estiramiento (15, 29).
SOFTT (Special Operations Forces Tactical Tourniquet)	Posee una correa estrecha con un clip de metal para asegurarla. Tiene dos puntos de fijación (15, 29).
SOFTT-W (Special Operations Forces Tactical Tourniquet-Wide)	Se implementó una correa más ancha que en SOFTT. El clip y el sistema de bloqueo son desmontables (15, 29).
Torniquetes de unión	
CRoC (Combat Ready Clamp)	Ejerce presión directa sobre una herida o indirectamente sobre hemorragias inguinales y axilares. Dispositivo unilateral (28-30, 32).
JETT (Junctional Emergency Treatment Tool)	Cinturón con dos almohadillas que se colocan alrededor de la pelvis. El molinete se aprieta con dos mangos en T. Compresión de una o ambas arterias femorales (30, 32).
SJT/SAM-JTTM (SAM Junctional tourniquet)	Cinturón con dos inflables neumáticos de compresión. En hemorragia axilar, hemorragia inguinal bilateral y estabilización pélvica. Uni o bilateral (30, 32).
AAT (Abdominal Aortic Tourniquet) o AAJT (Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet)	Cinturón neumático en forma de cuña para hemorragia inguinal, axilar y pélvica (30, 32).
iTClamp Hemorrhage Control System (Innovative Trauma Care)	Pinza mecánica con agujas que sella aproximando firmemente los bordes de una herida (29).

5. RESULTADOS

Un total de 22 artículos han sido incluidos en esta revisión sistemática (Figura 2). Gracias a la búsqueda inicial descrita previamente en el apartado de metodología, estrategia de selección, se han obtenido 1240 estudios de las bases de datos PubMed, Dialnet, Scielo e Ibecs.

En la base de datos PubMed se obtuvieron 1010 artículos. El número fue reducido gracias a la aplicación de los distintos filtros y el uso de los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente cumplieron todos los requisitos un total de 17 artículos, que representan un 77% de los registros que componen esta revisión (Figura 3).

De Dialnet se extrajeron 94 artículos. Una vez aplicados los mismos criterios que en Pubmed, desarrollados en el apartado 3.4., se descartaron 90 artículos. El porcentaje de artículos usados en esta revisión sistemática es del 18% (Figura 3).

En la base de datos Scielo se obtuvieron un total de 106 artículos, de los cuales finalmente no se usó ninguno ya que no pasaron el cribado. Por lo tanto, el porcentaje de estudios escogidos para realizar esta revisión es del 0%.

Por último, en la base de datos Ibecs se recuperaron 30 artículos, de los cuales solo 1 cumplió los requisitos necesarios para aparecer en esta revisión. Es por ello que el porcentaje de artículos pertenecientes a esta base de datos es del 5% (Figura 3).

El proceso de selección de la literatura que compone esta revisión sistemática se encuentra representado de forma esquemática en la Figura 2:

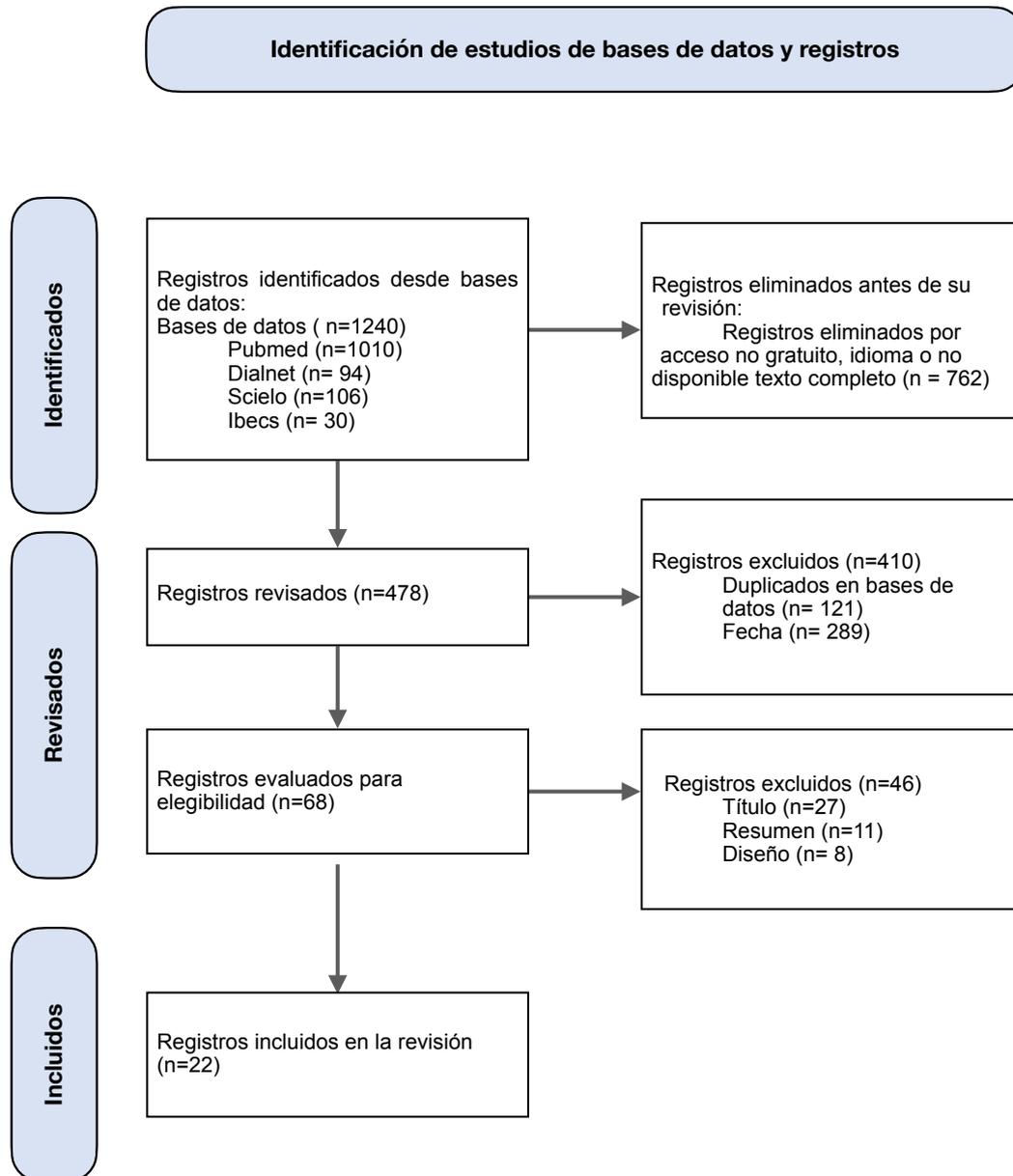


Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA para seleccionar artículos a incluir en la revisión. Elaboración propia.

La gran mayoría de los artículos que fueron finalmente seleccionados para la revisión provienen de la base de datos Pubmed, como se puede observar en la Figura 3.

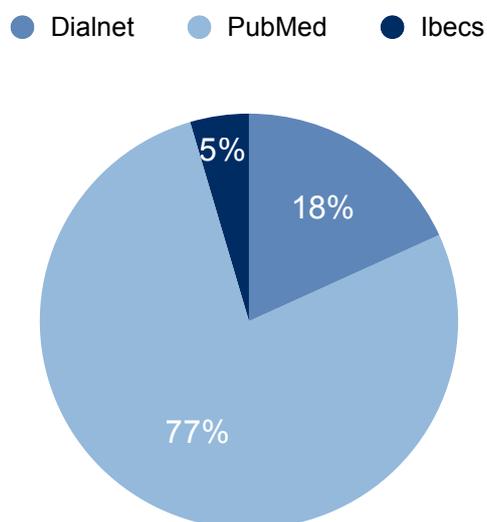


Figura 3. *Porcentaje de artículos procedentes de las distintas bases de datos incluidas en la revisión sistemática. Elaboración propia.*

Los veintidós artículos tienen como finalidad dar respuesta a la pregunta de investigación. ¿Es adecuado el uso precoz de un torniquete realizado por parte de personal sanitario ante un paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado en emergencias en el medio montañoso?

5.1. Uso de torniquete en emergencias en medio extrahospitalario

5.1.1. Relevancia del uso del torniquete

Las hemorragias externas incontroladas a causa de un traumatismo son una causa común de muerte evitable consideradas un problema de salud pública (15, 19, 26, 29, 30, 33, 34). De acuerdo con diversos autores, se considera que aproximadamente una cuarta parte de aquellas muertes causadas por hemorragias no controladas podrían haberse evitado (29, 33). Su uso en el hospital es rutinario para facilitar un campo quirúrgico libre de sangre (16).

Una hemorragia activa requiere de una intervención inmediata (33). El volumen sanguíneo circulante se puede perder en menos de cinco minutos, de forma que la intervención inmediata es crucial y puede generar una gran ventaja de cara a la supervivencia (29). Por lo general se aplica presión, se tapan heridas abiertas y/o se aplica un torniquete (26).

Un torniquete es un dispositivo de constricción o compresión usado para controlar el flujo sanguíneo arterial y venoso a parte de una extremidad durante un período de tiempo (19, 35). Es una herramienta con diversos beneficios que ha sido extraída de la medicina militar táctica (26, 36, 37). Los torniquetes controlan una hemorragia mediante la oclusión de la arteria lesionada gracias a la aplicación de una presión circunferencial firme y constante proximal al lugar de la hemorragia (30).

El uso de torniquetes estaría indicado en casos de amputación traumática, miembros catastróficos y hemorragia grave no controlada por presión directa o vendaje compresivo de acuerdo con Fernández Leronés et al. (19). Se considera que la presión correcta cuando se aplica un torniquete es la cantidad mínima que se necesita para producir un campo libre de sangre (38).

De acuerdo con el estudio de Eilertsen et al. el 96% de los pacientes sobrevivieron en los casos en que se colocó un torniquete previo al inicio del shock en comparación con el cuatro por ciento de los pacientes a los que se les colocó más tarde. Siendo el tiempo promedio de aplicación del torniquete menor a dos horas (35).

Wellme et al. considera que la tardanza a la hora de adoptar el uso del torniquete en el entorno civil se debe a la preocupación por ciertas complicaciones como daño nervioso, síndrome compartimental, amputación, lesiones vasculares y tisulares secundarias (39).

5.1.2. Medicina de montaña

Las operaciones de rescate en montaña conllevan dificultades logísticas y ambientales con exposición a numerosos e importantes riesgos (40).

Van Oostendorp et al. considera que el control temprano de una hemorragia que permita llegar hasta la atención quirúrgica genera elevadas ventajas en cuanto a supervivencia (29). No hay evidencia de exposiciones superiores a seis horas en los reportes positivos de torniquetes utilizados en zonas no urbanas (41). Entre el 56% y el 87% de la mortalidad civil causada debido a una hemorragia traumática se produce antes de llegar a la atención definitiva (29).

La colocación temprana del torniquete antes del inicio del shock aumenta considerablemente la supervivencia (35, 36). Las prioridades en atención extrahospitalaria incluirían minimizar mayores pérdidas de sangre, reposición de volumen, prevención de hipotermia y transporte rápido a un centro de referencia (30). La mayor parte de pacientes que han sufrido un accidente traumático podrían salvarse si se conseguía controlar la hemorragia y la presión arterial en menos de una hora (40).

La realización de un torniquete de forma eficaz en una situación considerada estresante en un tiempo adecuado es más complejo (26). Wang et al. recalcan que el tiempo de aplicación de un torniquete en un escenario complejo simulado es más elevado que en un entorno controlado (31). Un tiempo de respuesta óptimo incluiría llegar al lugar donde ha tenido lugar el accidente, el tratamiento sobre el terreno y el traslado al hospital (40).

En la última década muchos servicios médicos de emergencia (EMS) han llevado torniquetes comerciales de forma rutinaria, por lo que la aplicación de torniquetes extrahospitalarios ha ido en alza (27).

Nerín et al. destaca que la incorporación de sanitarios en operaciones de rescate ha acortado tiempos de intervención médica a la vez que un tratamiento apropiado in situ ha disminuido tanto la morbilidad como la mortalidad en los accidentados (40).

5.2. Torniquete de elección y otros elementos

La función de un torniquete es cohibir una hemorragia que pueda amenazar la vida de un sujeto (42). Entre las indicaciones principales para su uso se encuentran un shock hemorrágico, sospecha de lesión vascular,

sangrado continuo y amputaciones traumáticas parciales o completas (37). Wellme et al. considera como indicación principal en más del 50% de los casos una hemorragia potencialmente mortal (39).

Los torniquetes en las extremidades han sido implementados en la atención extrahospitalaria civil (29, 37). De acuerdo con Scerbo et al. los torniquetes son eficaces a la hora de controlar una hemorragia causada por un traumatismo grave en las extremidades (43). Por otro lado, las opciones para detener una hemorragia traumática de tronco y de la unión en ámbito extrahospitalario están aún en evolución (29).

Los apósitos hemostáticos son materiales de bioingeniería impregnados con agentes hemostáticos (30) y representan una opción valiosa en hemorragias externas cuando los torniquetes no son prácticos (42). El uso simultáneo de apósitos hemostáticos y torniquetes (de unión) puede actuar sinérgicamente para controlar la hemorragia (29, 30), ya que debido a la espera de acción de los agentes hemostáticos, estos deben emplearse como apoyo a los torniquetes una vez colocados (37).

En cuanto a torniquetes de la unión y de acuerdo con el estudio de Flecha et al. los profesionales prefirieron el SJT al JETT, a pesar de que las tasas de éxito de ambos fueron bajas. El CRoC es considerado eficaz pero demasiado voluminoso (32). CroCTM necesitó más tiempo para colocarse que JETT (68 segundos contra 10 segundos) (29). El AAJT es el único dispositivo con contraindicación, ya que ejerce sus fuerzas compresivas sobre el abdomen. El SJT está aprobado para estabilización pélvica (32). Es necesaria una mayor instrucción sobre torniquetes de unión antes de llevar a cabo una implementación generalizada (30).

Los torniquetes en extremidades poseen un mayor recorrido (37). El torniquete de aplicación de combate (CAT) es el más usado en hemorragias exanguinantes (31, 37). De acuerdo con Wang et al. gracias a estudios sobre el uso y la evaluación de torniquetes se encontró que la tasa de efectividad del CAT fue del 79% (31). Los modelos CAT, EMT y SWAT-T son los que han demostrado mayor efectividad (15, 19).

5.3. Controversia sobre uso. Ventajas e inconvenientes.

No hay un gran número de estudios que hayan investigado la evidencia de torniquetes en entornos civiles (36, 39). En cuanto a los datos de conflictos militares sobre traumatismos graves en extremidades, se asocia el uso de torniquetes a una mayor supervivencia y a una baja tasa de complicaciones (27, 39).

Muysenwinkel et al. recalcan que mientras los soldados los usaban en las ambulancias se consideraban dañinos (25). Por otro lado, Wang et al. menciona que los torniquetes están ganando en estos momentos una aceptación gradual debido a su valor salvando vidas en el control temprano de hemorragias en entornos extrahospitalarios (31).

La controversia comienza a raíz del mal uso de los torniquetes (16). La aplicación prolongada e incontrolada plantea riesgos inherentes de complicaciones como afectaciones sistémicas graves (36). La disputa entre aquellos defensores del papel salvando vidas contra los críticos con las complicaciones, incluso mortales, ha sido permanente (16).

Un uso inferior a las dos horas se considera seguro (41), mientras que una vez superado dicho tiempo se valora una posible lesión isquémica importante (19). De acuerdo con Eilertsen et al. la aplicación de un torniquete superior a dos horas aumenta tasas de fasciotomía, mientras que las complicaciones neurológicas parecían ser pocas y transitorias (35). El beneficio y la seguridad del dispositivo perdura según Wellme et al. si el tiempo de uso se mantiene por debajo de 100 minutos (39).

Se aprecia una tendencia decreciente del uso de productos sanguíneos (36) y pocos efectos adversos transitorios (39), en su mayoría predecibles (35), gracias al uso de los torniquetes. Por otro lado, de acuerdo con Ko et al. no se evidencia un aumento significativo de riesgo de amputación o síndrome compartimental (36).

Las complicaciones son escasas y la mayoría son atribuibles al estado grave de los pacientes y no a su colocación (19, 36). La tasa de efectividad del torniquete fue positiva en el 98,2% de los casos (39). No se observaron amputaciones debido su uso (43).

Un torniquete realizado de manera improvisada es menos fiable (44), rara vez efectivo (37), pudiendo aumentar el riesgo de estasis venosa y hemorragia paradójica (35). La mejor opción disponible son los torniquetes comerciales, solo en caso de no disponibilidad se podría usar un torniquete de molinete de forma improvisada (37).

Wellme et al. cifra la tasa general de complicaciones en 30,1%; sin embargo, aquellas relacionadas con el uso directo del torniquete son del 3,6%. El uso no fue asociado con complicaciones graves siempre que el tiempo se mantenga por debajo de 100 minutos. Dos de los pacientes (3,6%) sufrieron un daño nervioso transitorio pero no se pudo determinar si la causa fue por el uso, el trauma inicial o ambos (39).

Thai et al. desaconseja el uso exclusivo o prolongado de un torniquete (38). Debido a que los dispositivos están diseñados con el objetivo de detener el sangrado la isquemia se considera una complicación importante (29).

Scerbo et al. cita como complicaciones potencialmente asociadas con los torniquetes la amputación, la insuficiencia renal aguda, el síndrome compartimental, la parálisis nerviosa y los eventos tromboembólicos venosos. Las lesiones asociadas con la colocación de torniquetes incluyeron laceración de una extremidad (40%), amputación traumática (29%), fractura abierta (16%), extremidad mutilada o con lesiones múltiples (9%), heridas de bala (3%), defectos de tejidos blandos (2%) y reventón de fístula arteriovenosa (1%). Sin embargo, mientras que se tasaron las complicaciones potenciales en un 18%, un 0% de estas complicaciones se pudo atribuir directamente al uso del torniquete (43).

Benitez et al. valora como complicaciones más comunes relacionadas con el uso de un torniquete la parálisis nerviosa, presente en 57 de 533 casos (10,7%), la rabdomiólisis en 17 de 164 (10,6%) y los eventos tromboembólicos en 23 de 343 casos. Las complicaciones menos frecuentes fueron insuficiencia renal aguda (3,8%), síndrome compartimental (3,6%), complicaciones pulmonares (7%), complicaciones cardíacas (2,8%) y lesiones de isquemia-reperusión (2,8%) (37).

Alonso-Algarabel et al. considera el dolor el efecto adverso descrito con más frecuencia (15).

En cuanto a la población especial o de mayor edad las complicaciones no quedan claras, ya que se considera que estas poblaciones podrían ser propensas a sufrir efectos adversos como eventos cardiovasculares (36).

Parry N menciona que el uso de torniquetes en traumatismos vasculares en las extremidades en pacientes pediátricos se encuentra menos estudiado, a pesar de que la Pediatric Trauma Society apoya su uso en el entorno extrahospitalario (27).

Tabla 4. Razones para convertir o reemplazar torniquetes. *Elaboración propia a partir de Holcomb et al. (41).*

RAZONES PARA CONVERTIR O REEMPLAZAR TORNIQUETES	
Preservación de las extremidades	El uso prolongado de torniquetes puede provocar isquemia y daño tisular, lo que aumenta el riesgo de pérdida de una extremidad.
Prevención del síndrome compartimental	La aplicación prolongada de torniquetes puede provocar el desarrollo de síndrome compartimental, una afección caracterizada por un aumento de presión dentro de un compartimento muscular, lo que provoca daño tisular y posible pérdida de la función de las extremidades.
Prevención de la lesión por reperfusión	Cuando se libera un torniquete después de un uso prolongado, la reperfusión de la extremidad puede provocar complicaciones sistémicas como acidosis, coagulopatía, hipotensión, insuficiencia renal y muerte.
Evitar dolor e incomodidad prolongados	La aplicación prolongada de torniquetes puede causar dolor e incomodidad significativos a la víctima a la vez que puede aumentar la necesidad de medicamentos analgésicos en un entorno de recursos limitados.

Tabla 5. *Recomendaciones de conversión o reemplazo de torniquetes. Elaboración propia a partir de Holcomb et al. (41).*

Indicaciones para el reemplazo de un torniquete	Indicaciones para la conversión de un torniquete	Indicaciones para dejar un torniquete en su lugar
Ajuste del torniquete “alto y apretado”: cuando se aplica previamente en una situación de amenaza, se puede evaluar mejor la proximidad de la hemorragia.	Disponibilidad de métodos alternativos cuando otros métodos de control de hemorragias, como la presión directa, los agentes hemostáticos o el cierre de la herida, son factibles y están fácilmente disponibles.	Un torniquete está controlando una hemorragia para una amputación obvia o un intento fallido de conversión.
Se requiere ajuste del torniquete si la aplicación no fue suficiente para controlar el sangrado. En estos casos puede ser necesario reemplazar el torniquete para una aplicación más segura y adecuada.	La herida es adecuada para aplicar un vendaje hemostático o a presión y se cumplen los criterios de conversión: 1. La víctima no está en estado de shock. 2. Es posible controlar la herida para volver a bloquearla. 3. El torniquete no se utiliza para controlar el sangrado de la amputación.	Torniquete ha estado en el sitio por más de 6h.
Se debe hacer todo lo posible para reemplazar el torniquete distalmente en menos de 2 horas.	Se debe hacer todo lo posible para convertir el torniquete en menos de 2 horas si el sangrado se puede controlar por otros medios.	

5.4. Papel de enfermería sumado a Equipos Médicos de Emergencias (EMS)

Los profesionales sanitarios de este sector poseen habilidades y conocimientos para aplicar correctamente torniquetes. De igual forma reconocen la importancia de usarlas rápidamente (36).

Muysenwinkel et al. destaca la falta de capacitación sumada a un sentimiento de no preparación del personal de emergencias en escenarios complejos (25). Aparece el estrés como un factor a considerar (26).

La presencia del médico/enfermero de urgencias en montaña mejora notablemente la supervivencia del accidentado ya que es frecuente que las circunstancias hagan imposible un traslado inmediato (40).

De acuerdo con Morishita et al. el personal de enfermería consideró de gran importancia aprender a controlar un sangrado para el cuidado a pacientes en entorno extrahospitalario (34). Por otro lado, el torniquete se considera una herramienta de uso rápido, eficaz y fácil de aprender (26).

5.5. Evidencia científica del uso de torniquetes en medio extrahospitalario

La evidencia científica encontrada en cada uno de los artículos que forman parte de esta revisión ha sido analizada de acuerdo a los grados y niveles de recomendación de Joanna Briggs (Anexos 1, 2, 3). También se han utilizado otras herramientas como PRISMA (Anexo 4), STROBE (Anexo 6) y CASPe (Anexo 8).

La gran mayoría de artículos tienen un grado de recomendación A de acuerdo con los grados de Joanna Briggs (Figura 4). Por otro lado, según los niveles de evidencia de Joanna Briggs, destaca el nivel de evidencia 1 por encima de los demás (Figura 5).

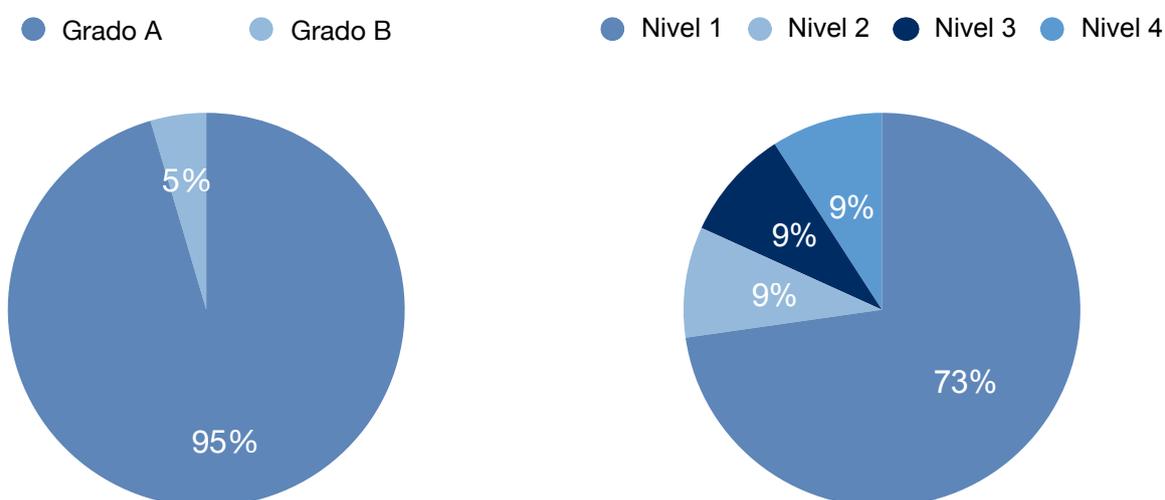


Figura 4. *Porcentaje de grados de recomendación de acuerdo con Joanna Briggs. Elaboración propia.*

Figura 5. *Porcentaje de niveles de evidencia de acuerdo con Joanna Briggs. Elaboración propia.*

6. DISCUSIÓN

La mayoría de artículos revisados asociaron un uso correcto del torniquete a una mayor supervivencia por parte del paciente (15, 27, 30). Los autores destacaron que, siempre que los torniquetes se usaron de forma correcta, los informes indicaron que apenas se les pudo relacionar de forma directa con complicaciones a la vez que proporcionaban una mayor supervivencia (15, 19, 27, 35, 42, 43). De acuerdo con Scerbo et al. el beneficio potencial del uso de torniquetes en civiles supera la baja tasa de complicaciones asociadas (43).

Benitez et al. considera que los informes sobre la aplicación en entornos civiles no son suficientes y por lo tanto no se encuentran aceptados de forma universal (37). Sin embargo, Eilertsen et al. destaca que la aplicación temprana antes del inicio del shock está sin duda asociada a una mayor supervivencia (35). Wellme et al. menciona que los torniquetes se pueden utilizar de forma segura incluso en lesiones menores (39).

Acerca de las posibles complicaciones, de acuerdo con distintos autores, estas parecen estar estrechamente relacionadas con el tiempo de aplicación (19, 35, 39, 40). Siendo los tiempos de aplicación inferiores a dos horas suficientemente razonables como seguros en pacientes previamente sanos (35). Sin embargo, Ko et al. considera que la aparición de complicaciones se debe a un mal uso (36). Por lo general, se concluye que debido a las diversas dudas sobre si las complicaciones prevalecían ante los beneficios el uso fue durante largo tiempo parcialmente abandonado o, al menos, no empleado de forma sistemática en entornos civiles (16). Aún así, posteriormente se comenzó a implementar su uso en la atención extrahospitalaria civil (29, 37).

Los resultados sobre las complicaciones directamente atribuibles al uso de torniquetes son confusos (37), ya que, a pesar de apreciar diversas complicaciones en distintos casos, no se suelen adjudicar al uso debido a la naturaleza de las lesiones (15, 39, 43).

En cuanto a la medicalización de los rescates de montaña, a pesar de encontrar diferencias entre distintos territorios (españoles en este caso), por lo general se garantizan los rescates con sanitarios formados en Medicina de Urgencias en Montaña (40). Varios autores coinciden en la capacitación de los

servicios de emergencias a la hora de enfrentarse a situaciones adversas y adecuarse a la actuación precoz (34, 36). Por otro lado, Muysenwinkel et al. habla de equipos de emergencias no preparados para todo tipo de circunstancias (25). Van Oostendorp et al. menciona que un elevado porcentaje de la mortalidad civil por hemorragia traumática se produce antes de llegar a una atención definitiva (29). En esta misma línea, Nerín et al. destaca cómo ha disminuido tanto morbilidad como mortalidad en este tipo de pacientes gracias a la incorporación de personal sanitario en las labores de rescate (40). Además, se considera que tanto la medicalización de los rescates en montaña como la analgesia en los lugares de accidente son un derecho humano (30).

Los tipos de torniquetes comercializados tienen diversas indicaciones de acuerdo con distintos autores (15, 28-30). Por el contrario, según Benitez et al. es necesario un mayor número de datos científicos para respaldar el posible uso de un torniquete específico sobre otro, ya que hay una gran ausencia de pautas (37). Spiegel et al. coincide con Chiara et al. en cuanto a que los apósitos hemostáticos representan una alternativa valiosa cuando los torniquetes no son prácticos (30, 42). Se destaca la posibilidad de un efecto sinérgico al combinar apósitos hemostáticos y torniquetes según lo mencionado por distintas fuentes (29, 30). Respecto a los torniquetes de unión, el estudio de Flecha et al. indica preferencia por el SJT a pesar de las bajas tasas de éxito de varios dispositivos, siendo el CRoC considerado eficaz pero voluminoso (32). Por último, en lo que concierne a los torniquetes usados en extremidades se destaca su amplio uso (31, 37). Destaca especialmente el modelo CAT, que ha demostrado una tasa de efectividad elevada (15, 19). Los modelos CAT, EMT y SWAT-T son considerados los más efectivos, según la literatura consultada (15, 19, 27, 29, 30, 37).

6.1. Esquema DAFO: limitaciones y fortalezas

El esquema DAFO muestra debilidades y fortalezas de este estudio (Figura 7). La escasa disponibilidad de registros sobre rescates de montaña dificultó la búsqueda de forma notoria. Sin embargo, se pudo desarrollar el estudio sobre el uso de torniquetes en medio extrahospitalario gracias a la bibliografía disponible en las distintas bases de datos empleadas.

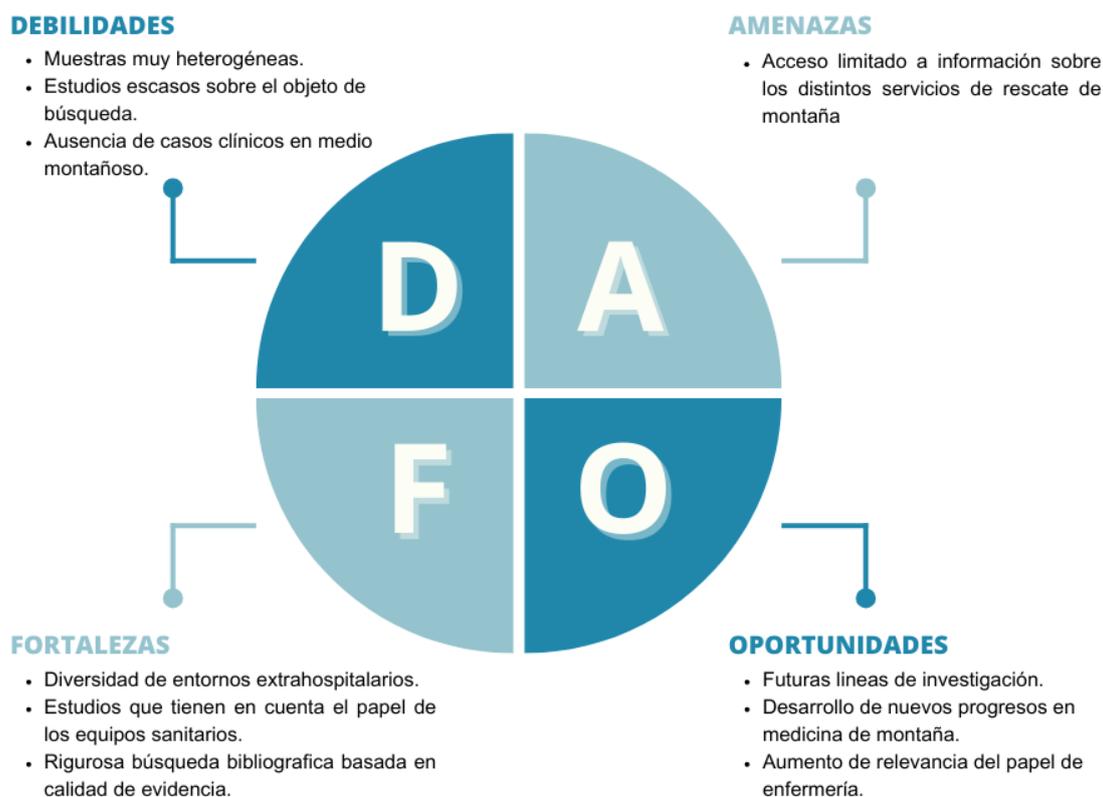


Figura 7. Esquema DAFO. Elaboración propia.

6.2. Futuras líneas de investigación

El uso de torniquetes en entornos montañosos no está ampliamente estudiado, ya que se valora globalmente el ámbito extrahospitalario. Es de interés e importancia que se considerasen distintas situaciones como área de investigación para abordar mejor este ámbito en un futuro.

La mayoría de artículos incluidos en esta revisión no incorporan análisis comparativos que podrían resultar en una evaluación más completa de la eficacia de una intervención. Es por ello que sería interesante el desarrollo de nuevos estudios que valorasen casos clínicos y a su vez el resultado final desarrollado en el tiempo.

En cuanto a las distintas intervenciones en montaña, en España carecemos de un registro oficial de los accidentes de este tipo. Se plantea como importante un desarrollo futuro en este ámbito para conocer la estadística y la relevancia de los casos más prevalentes.

El foco para futuras investigaciones se puede depositar en el abordaje de las hemorragias de la unión y del tronco. Estas han sido mencionadas en este estudio a pesar de ser un tema sobre el que no se ha profundizado, no solo por no ser el objetivo principal sino por la escasa disponibilidad de estudios al respecto. Es un gran desafío en la atención traumatológica extrahospitalaria y por lo tanto sería un tema de estudio de gran relevancia para situaciones venideras.

7. CONCLUSIONES

- El uso precoz de un torniquete realizado por parte de personal sanitario ante un paciente con hemorragia externa grave en extremidades, amputado o politraumatizado en emergencias en el medio montañoso estaría indicado debido a los beneficios encontrados en comparación a las pocas contraindicaciones y complicaciones derivadas directamente de su uso.
- El uso de un torniquete estaría indicado en casos de amputación traumática, miembros catastróficos o bien hemorragias graves no controladas por presión directa o vendajes compresivos. El uso simultáneo de agentes hemostáticos y torniquetes es beneficioso.
- A pesar de la larga tradición militar el uso en entornos civiles ha sido objeto de controversia debido a la relación entre torniquete y amputación, entre otros motivos. La mayoría de estudios describieron complicaciones con la aplicación de un torniquete pero no descartaron la lesión primaria como causa.
- La existencia de diversos tipos de torniquetes es evidente. En cuanto a torniquetes de extremidades destaca el CAT por encima de los demás, a pesar de no quedar claro que comparaciones han usado los distintos estudios para dicha elección. En cuanto a torniquetes de unión, poseen distintas indicaciones y los autores destacan la necesidad de futuras investigaciones al respecto.
- El factor tiempo es de gran relevancia en la atención extrahospitalaria por parte de los servicios de emergencias. La incorporación de personal sanitario en operaciones de rescate ha beneficiado la atención al paciente a la vez que ha disminuido la morbi-mortalidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema Nacional de Salud [Internet]. Gob.es. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/home.htm>
2. Estado «BOE» núm. J, De de 29 de A. Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad [Internet]. Boe.es. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1986/BOE-A-1986-10499-consolidado.pdf>
3. Emergencias. (n.d.). Disponible en: https://revistaemergencias.org/wp-content/uploads/2023/08/Emergencias-1998_10_3_173-187.pdf
4. Gob.es. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2022/INFORME_ANUAL_2022.pdf
5. Senderismo y montañismo se convierten en el primer deporte en España. El Diario de Huesca. 2022. Disponible en: https://www.eldiariodehuesca.com/deportes/senderismo-montanismo-se-convierten-en-primer-deporte-en-espana_4846_102.html
6. Equipo ED. Enfermeros expertos en el rescate de montaña [Internet]. Enfermería en Desarrollo. 2020. Disponible en: <https://enfermeriaendesarrollo.es/en-profundidad/enfermeros-expertos-en-el-rescate-de-montana/>
7. Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña Congreso (13o. 2012. Chía), Nerín Rotger, M. A., Morandeira, J. R., & Sanz, I. S. G. (2013). Avances en medicina y auxilio en montaña. PRAMES.
8. Fedme.es. Disponible en: <https://fedme.es/wp-content/uploads/2021/04/Recomendaciones-SEM.pdf>
9. Bienvenidos a la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). 2024. Disponible en: <https://fedme.es>
10. Estudio accidentalidad - FEDME 2017 [Internet]. Issuu. 2018. Disponible en: https://issuu.com/bibliotecafedme/docs/alta_estudio_accidentalidad_fedme_s
11. LA ACCIDENTALIDAD EN DEPORTES DE MONTAÑA [Internet]. Federación Madrileña de Montañismo. 2018. Disponible en: <https://fmm.es/la-accidentalidad-en-deportes-de-montana/>
12. Castilla y León J. Los rescates de montaña fueron el incidente más atendido por el Centro Coordinador de Emergencias de Castilla y León en 2022 [Internet]. Junta de Castilla y León. 2023. Disponible en: <https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1284877983892/NotaPrensa/1285234750157/Comunicacion>
13. Botella J., Espacio A., Ferrer V (directores). Nuevos progresos en medicina de montaña. Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña. Valencia 2006.
14. Diccionario de cáncer del NCI. Cancer.gov. 201. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/torniquete>
15. Alonso-Algarabel, M., Esteban-Sebastià, X., Santillán-García, A., Vila-Candel, R., Candel, R. V., González, J., & Castillo, D. (2019). Utilización del torniquete en la asistencia extrahospitalaria: revisión sistemática. In Emergencias (Vol. 31).

16. Moreno-Franco, D., & Cearra-Guezuraga, I. (2015). Breve historia del torniquete. *Gaceta médica de Bilbao*, 112(2).
17. Lee C, Porter KM, Hodgetts TJ. Tourniquet use in the civilian prehospital setting. *Emerg Med J*. 2007 Aug;24(8):584-7. doi: 10.1136/emj.2007.046359. PMID: 17652690; PMCID: PMC2660095.
18. Blanco CLP. Importancia en la atención al paciente politrauma; a propósito de un caso. 2024. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/importancia-en-la-atencion-al-paciente-politrauma-a-proposito-de-un-caso/#more-75575>
19. Fernández Lerones, M. J., Gutiérrez García, M. S., de la Fuente Rodríguez, A., Mora Sáez, E., García Gómez, M., & Rodríguez Ibáñez, L. (2024). Uso actual del torniqueta y los agentes hemostáticos en las urgencias extrahospitalarias. *Medicina General y de Familia*, 13(1), 27–32.
20. JBI Levels of Evidence. (2013). Disponible en: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf
21. JBI-grades-of-recommendation_2014. (n.d.). Disponible en: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-grades-of-recommendation_2014.pdf
22. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893221002748>
23. STROBE Statement-checklist of items that should be included in reports of observational studies. (n.d.). Disponible en: <https://www.strobe-statement.org>
24. Cabello López, J. B. (2015). *Lectura crítica de la evidencia clínica*. CASPe. Elsevier España. Disponible en: https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf
25. Muysewinkel, E., Vesentini, L., van Deynse, H., Vanclooster, S., Bilsen, J., & van Overmeire, R. (2024). A day in the life: psychological impact on emergency responders during the 22 March 2016 terrorist attacks. *Frontiers in Psychiatry*, 15.
26. Manteiga-Urbón, J. L., Fernández-Méndez, F., Otero-Agra, M., Fernández-Méndez, M., Santos-Folgar, M., Insa-Calderon, E., Sobrido-Prieto, M., Barcala-Furelos, R., & Martínez-Isasi, S. (2023). Brief Training of Technical Bleeding Control Skills—A Pilot Study with Security Forces. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3).
27. Parry, N. G. (2022). Stopping extremity hemorrhage: More than just a tourniquet. *Surgery Open Science*, 7, 42–45.
28. Kotwal RS, Butler FK Jr, Gross K, Kheirabadi BS, Billings S, Dubick MA, Rasmussen TE, Weber MA, Bailey JA. Management of Junctional Hemorrhage in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines? Proposed Change 13-03. *J Spec Oper Med*. 2013 Winter;13(4):85-93. doi: 10.55460/MS8T-ZUPX. PMID: 24227566.
29. Van Oostendorp, S. E., Tan, E. C. T. H., & Geeraedts, L. M. G. (2016). Prehospital control of life-threatening truncal and junctional haemorrhage is the ultimate challenge in optimizing trauma care; a review of treatment options and their applicability in the civilian trauma

- setting. In *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (Vol. 24, Issue 1). BioMed Central Ltd.
30. Spiegel, S., & Baker, A. M. (2023). *EMS Junctional Hemorrhage Control*. StatPearls Publishing.
 31. Wang, X., Xia, D., Zhou, P., Li, G., & Wang, Y. (2021). Comparing the performance of tourniquet application between self-aid and buddy-aid: in ordinary and simulated scenarios. In *Am J Transl Res* (Vol. 13, Issue 6).
 32. Flecha, I., Naylor, J. F., Schauer, S. G., Curtis, R. A., & Cunningham, C. W. (2018). Combat lifesaver-trained, first-responder application of junctional tourniquets: A prospective, randomized, crossover trial. *Military Medical Research*, 5(1).
 33. Jones, A. R., Miller, J., & Brown, M. (2023). Epidemiology of Trauma-Related Hemorrhage and Time to Definitive Care Across North America: Making the Case for Bleeding Control Education. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(6), 780–783.
 34. Morishita, K., Matsushima, K., Benitez, Y., Ito, K., Inoue, S., Okada, K., Hondo, K., Kato, N., Yagi, M., & Otomo, Y. (2021). Evaluation of bleeding control course for health-care providers in Japan. *Acute Medicine & Surgery*, 8(1).
 35. Eilertsen, K. A., Winberg, M., Jeppesen, E., Hval, G., & Wisborg, T. (2021). Prehospital Tourniquets in Civilians: A Systematic Review. In *Prehospital and Disaster Medicine* (Vol. 36, Issue 1, pp. 86–94). Cambridge University Press.
 36. Ko, Y. C., Tsai, T. Y., Wu, C. K., Lin, K. W., Hsieh, M. J., Lu, T. P., Matsuyama, T., Chiang, W. C., & Ma, M. H. M. (2024). Effectiveness and safety of tourniquet utilization for civilian vascular extremity trauma in the pre-hospital settings: a systematic review and meta-analysis. In *World Journal of Emergency Surgery* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd.
 37. Benítez, C. Y., Ottolino, P., Pereira, B. M., Lima, D. S., Guemes, A., Khan, M., & Ribeiro Junior, M. A. F. (2021). Tourniquet use for civilian extremity hemorrhage: Systematic review of the literature. In *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes* (Vol. 48, pp. 1–11). Colegio Brasileiro de Cirurgioes.
 38. Thai, J. N., Pacheco, J. A., Margolis, D. S., Swartz, T., Massey, B. Z., Guisto, J. A., Smith, J. L., & Sheppard, J. E. (2015). Evidence-based comprehensive approach to forearm arterial laceration. *Western Journal of Emergency Medicine*, 16(7), 1127–1134.
 39. Wellme, E., Mill, V., & Montán, C. (2021). Evaluating tourniquet use in Swedish prehospital care for civilian extremity trauma. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 47(6), 1861–1866.
 40. Nerín, M. A., Soteras, I., Sanz, I., & Egea, P. (s/f). Medicalizar los equipos de rescate en montaña: justificación socio-económica en base a la evolución de la mortalidad en el Pirineo Central.
 41. Holcomb, J. B., Dorlac, W. C., Drew, B. G., Butler, F. K., Gurney, J. M., Montgomery, H. R., Shackelford, S. A., Bank, E. A., Kerby, J. D., Kragh, J. F., Person, M. A., Patterson, J. L., Levchuk, O., Andriievskiy, M., Bitiukov, G., Danyljuk, O., & Linchevskyy, O. (2023). Rethinking limb tourniquet conversion in the prehospital environment. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 95(6), E54–E60.

42. Chiara, O., Cimbanassi, S., Bellanova, G., Chiarugi, M., Mingoli, A., Olivero, G., Ribaldi, S., Tugnoli, G., Basilicò, S., Bindi, F., Briani, L., Renzi, F., Chirletti, P., di Grezia, G., Martino, A., Marzaioli, R., Noschese, G., Portolani, N., Ruscelli, P., ... Miniello, S. (2018). A systematic review on the use of topical hemostats in trauma and emergency surgery. In *BMC Surgery* (Vol. 18, Issue 1). BioMed Central Ltd.
43. Scerbo, M. H., Mumm, J. P., Gates, K., Love, J. D., Wade, C. E., Holcomb, J. B., & Cotton, B. A. (2016). Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians. *Prehospital Emergency Care*, 20(6), 712–722.
44. Wallner, B., Salchner, H., Isser, M., Schachner, T., Wiedermann, F. J., & Lederer, W. (2022). Rescue Blankets as Multifunctional Rescue Equipment in Alpine and Wilderness Emergencies—A Narrative Review and Clinical Implications. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 19). MDPI.

9. ANEXOS

Anexo 1. Niveles de evidencia de Joanna Briggs (20). Elaboración propia a partir de: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf

LEVELS OF EVIDENCE FOR EFFECTIVENESS	
Level 1. Experimental Designs	Level 1.a. Systematic review of Randomized Controlled Trials (RCTs).
	Level 1.b. Systematic review of RCTs and other study designs.
	Level 1.c. RCT.
	Level 1.d. Pseudo-RCTs.
Level 2. Quasi-experimental Designs	Level 2.a. Systematic review of quasi-experimental studies.
	Level 2.b. Systematic review of quasi-experimental and other lower study designs.
	Level 2.c. Quasi-experimental prospectively controlled study.
	Level 2.d. Pre-post test or historic/retrospective control group study.
Level 3. Observational – Analytic Designs	Level 3.a. Systematic review of comparable cohort studies.
	Level 3.b. Systematic review of comparable cohort and other lower study designs.
	Level 3.c. Cohort study with control group.
	Level 3.d. Case – controlled study.
	Level 3.e. Observational study without a control group.
Level 4. Observational–Descriptive Studies	Level 4.a. Systematic review of descriptive studies.
	Level 4.b. Cross-sectional study.
	Level 4.c. Case series.

	Level 4.d. Casestudy.
Level 5. Expert Opinion and Bench Research	Level 5.a. Systematic review of expert opinion.
	Level 5.b. Expert consensus.
	Level 5.c. Bench research/ single expert opinion.

Anexo 2. Grados de recomendación de Joanna Briggs (21). Elaboración propia a partir de: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-grades-of-recommendation_2014.pdf

GRADES OF RECOMMENDATION	
Grade A: A 'strong' recommendation for a certain health management strategy where:	1. It is clear that desirable effects outweigh undesirable effects of the strategy.
	2. There is evidence of adequate quality supporting its use.
	3. There is a benefit or no impact on resource use .
	4. Values, preferences and the patient experience have been taken into account.
Grade B: A 'weak' recommendation for a certain health management strategy where:	1. Desirable effects appear to outweigh undesirable effects of the strategy, although this is not as clear.
	2. Where there is evidence supporting its use, although this may not be of high quality.
	3. There is a benefit, no impact or minimal impact on resource use.
	4. Values, preferences and the patient experience may or may not have been taken into account.

Anexo 3. Niveles de evidencia y grados de recomendación de Joanna Briggs (20, 21). Elaboración propia.

	AUTOR	NIVELES DE EVIDENCIA	GRADOS DE RECOMENDACIÓN
1	Alonso-Algarabel M, Esteban Sebastián POR, Santillán-García A, Vilacandel R, González J, Castillo D. (15)	1	A
2	Moreno-Franco D, Cearra-Guezuraga I. (16)	1	A
3	Fernández Lerones M, Gutierrez García M, De la Fuente Rodríguez A, Mora Sáez E, García Gómez M, Rodríguez Ibáñez L. (19)	1	A
4	Muysewinkel E, Vesentini L, Van Deynse H, Vanclooster S, Bilsen J, Van Overmeire R. (25)	4	A
5	Manteiga-Urbón J, Fernández-Méndez F, Otero-Agra M, Fernández-Méndez M, Santos-Folgar M, Insa-Calderon E. (26)	2	A
6	Parry N. (27)	1	A
7	Van Oostendorp S, Tan E, Geeraedts L. (29)	1	A
8	Spiegel S, Annalee M. Baker. (30)	1	A
9	Wang POR, Via D, Zhou P, Li G, Wang Y. (31)	2	A
10	Flecha I, Naylor J, Schauer S, Curtis R, Cunningham C. (32)	1	A
11	Jones A, Miller J, Brown M. (33)	1	B
12	Morishita K, Marsushima K, Benitez Y, Ito K, Inoue S, Okada K, Hondo K, Kato N, Yagi M, Otomo Y. (34)	3	A
13	Eliertsen K, Winberg M, Jeppesen E, Hval G, Wisborg T. (35)	1	A

14	Ko Y, Tsai T, Wu C, Lin K, Hsieh M, Lu T, Matsuyama T, Chiang W, Ma M. (36)	1	A
15	Benitez C, Ottolino P, Pereira B, Lima D, Guemes A, Khan M, Ribeiro Junior M. (37)	1	A
16	Thai J, Pahceco J, Margolis D, Swartz T, Massey B, Giusto J, Smith K, Sheppard J. (38)	1	A
17	Wellme E, Mill V, Montana C. (39)	3	A
18	Nerín M, Soteras I, Sanz I, Egea P. (40)	1	A
19	Holcomb J, Dorlac W, Drew B, Butler F, Gurney J, Montgomery H, Shackelford S, Bank E, Kerby J, Kragh J. (41)	1	A
20	Chiara O, Cimbanassi S, Bellanova G, Chiarugi M, Mongoli A, Olivero G, Ribaldi S, Tugnoli G. (42)	1	A
21	Scerbo M, Mumm J, Gates K, Love J, Wade C, Holcomb J, Cotton B. (43)	4	A
22	Wallner B, Salchner H, Isser M, Schachner T, Wiedermann F, Leaderer W. (44)	1	A

Anexo 4. Plantilla PRISMA para revisiones sistemáticas (22). *Elaboración propia a partir de <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893221002748>*

SECCIÓN TEMA	ITEM	ITEMS PARA LA LISTA DE VERIFICACIÓN
Título		
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.
Resumen		
Resumen estructurado	2	Ver la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020.
Introducción		
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.
Métodos		
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.
Proceso de selección de estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.

Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (missing) o incierta.
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir que estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis).
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.

Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.
Resultados		
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.
Resultados de los estudios individuales	19	Presente para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.

	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.
Discusión		
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.
Otra información		
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.

Anexo 5. Evaluación de calidad según los 27 ítems de la plantilla PRISMA en las revisiones sistemáticas seleccionadas.
Elaboración propia.

REVISIONES SISTEMÁTICAS	ÍTEMS																											TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Alonso-Algarabel M, Esteban Sebastián POR, Santillán-García A, Vilacandel R, González J, Castillo D. (15)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	26
Eliertsen K, Winberg M, Jeppesen E, Hval G, Wisborg T. (35)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	26
Benitez C, Ottolino P, Pereira B, Lima D, Guemes A, Khan M, Ribeiro Junior M. (37)	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	23
Chiara O, Cimbanassi S, Bellanova G, Chiarugi M, Mongoli A, Olivero G, Ribaldi S, Tugnoli G. (42)	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	22
Leyenda: - No ✗ - Si ✓																													

Anexo 6. Plantilla STROBE para evaluación de la calidad de evidencia en estudios observacionales (23). Elaboración propia a partir de <https://www.strobe-statement.org>

	ITEM NUMBER	RECOMMENDATION
Title and abstract		
	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) Cohort study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Case-control study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls Cross-sectional study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants
		(b) Cohort study—For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed Case-control study—For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case

Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions
		(c) Explain how missing data were addressed
		(d) Cohort study— If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Case-control study—If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed Cross sectional study—If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy
		(e) Describe any sensitivity analyses
Results		
Participants	13	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed
		(b) Give reasons for non-participation at each stage
		(c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest

		(c) Cohort study—Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15	Cohort study—Report numbers of outcome events or summary measures over time
		Case control study—Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure
		Cross sectional study—Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

Anexo 7. Evaluación de la calidad según los 22 ítems de la escala STROBE para estudios seleccionados. Elaboración propia.

ESTUDIOS OBSERVACIONALES	ÍTEMS																						TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Manteiga-Urbón J, Fernández-Méndez F, Otero-Agra M, Fernández-Méndez M, Santos-Folgar M, Insa-Calderon E. (26)	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	15	
Wang X, Via D, Zhou P, Li G, Wang Y. (31)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	18	
Flecha I, Naylor J, Schauer S, Curtis R, Cunningham C. (32)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	21	
Jones A, Miller J, Brown M. (33)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	19
Morishita K, Marsushima K, Benitez Y, Ito K, Inoue S, Okada K, Hondo K, Kato N, Yagi M, Otomo Y. (34)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	16	
Wellme E, Mill V, Montana C. (39)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	19	

Scerbo M, Mumm J, Gates K, Love J, Wade C, Holcomb J, Cotton B. (43)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	19
Leyenda: - No ✗ - Si ✓																							

Anexo 8. *Plantilla de evaluación de evidencia según la guía CASPe (24). Elaboración propia a partir de https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf*

LISTADO CASPe	
Preguntas de eliminación	Respuesta
<p>1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido? PISTA: Un tema debe ser definido en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La población de estudio.. • La intervención realizada.. • Los resultados ("outcomes") considerados. 	SÍ/ NO SÉ/ NO
<p>2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado? PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dirige a la pregunta objeto de la revisión. • Tiene un diseño apropiado para la pregunta. 	SÍ/ NO SÉ/ NO

Preguntas detalladas	Respuesta
<p>3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?</p> <p>PISTA: Busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qué bases de datos bibliográficas se han usado. • Seguimiento de las referencias. • Contacto personal con expertos. • Búsqueda de estudios no publicados. • Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés. 	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>
<p>4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?</p> <p>PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II).</p>	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>
<p>5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?</p> <p>PISTA: Considera si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados de los estudios eran similares entre sí. • Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados. • Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados. 	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>

Preguntas sobre resultados	Respuesta de forma desarrollada
<p>6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?</p> <p>PISTA: Considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si tienes claro los resultados últimos de la revisión. • ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado). • ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.). 	<p>Anexo 11: resumen de los artículos analizados.</p>
<p>7. ¿Cuál es la precisión del resultado?</p> <p>PISTA: Busca los intervalos de confianza de los estimadores.</p>	<p>Anexo 11: resumen de los artículos analizados.</p>
Aplicabilidad de los resultados	Respuesta
<p>8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</p> <p>PISTA: Considera si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área. • Tu medio parece ser muy diferente al del estudio. 	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>
<p>9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?</p>	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>
<p>10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes? Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?</p>	<p>SÍ/ NO SÉ/ NO</p>

Anexo 9. Evaluación de evidencia CASPe para esta revisión. Elaboración propia.

LISTADO CASPe	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	SI
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	SI
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	SI
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	SI
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	SI
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El uso de un torniquete en los casos indicados es beneficioso y de elección, existiendo poca evidencia de relación directa con complicaciones.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado?	No se encontró ningún estudio que diese más importancia a las contraindicaciones o complicaciones que a los beneficios del uso de un torniquete.
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	SI
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	NO SÉ
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	SI

Anexo 10. Evaluación de calidad según escala PRISMA para esta revisión. Elaboración propia.

ÍTEMS																											T O T A L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NP	26
Leyenda: - No ✗ - Si ✓ - NP: no procede.																											

Anexo 11. Tabla de resultados, resumen de artículos analizados. Elaboración propia.

	AUTOR	AÑO	PAIS	DISEÑO	MUESTRA	PRINCIPALES RESULTADOS
1	Alonso-Algarabel M, Esteban Sebastián X, Santillán-García A, Vilacandel R, González J, Castillo D. (15)	2019	España	Revisión sistemática	Artículos	Los torniquetes son efectivos deteniendo la hemorragia exanguinante. A nivel extrahospitalario debería usarse cuando la presión directa no es suficiente.
2	Moreno-Franco D, Cearra-Guezuraga I. (16)	2015	España	Artículo descriptivo	Artículos	Tendencia a que el uso del torniquete en medio prehospitalario se generalice como ha ocurrido en el medio hospitalario.
3	Fernández Lerones M, Gutierrez García M, De la Fuente Rodríguez A, Mora Sáez E, García Gómez M, Rodríguez Ibáñez L. (19)	2024	España	Revisión bibliográfica	Artículos	El torniquete es un complemento documentado que salva vidas en entorno civil y militar. Disminuye mortalidad en paciente politraumatizado.
4	Muysewinkel E, Vesentini L, Van Deynse H, Vanclooster S, Bilsen J, Van Overmeire R. (25)	2024	Alemania	Estudio cualitativo	29 participantes (servicios de emergencias)	Falta de capacitación en el uso de torniquetes por parte del personal de emergencias.
5	Manteiga-Urbón J, Fernández-Méndez F, Otero-Agra M, Fernández-Méndez M, Santos-Folgar M, Insa-Calderon E. (26)	2023	Suiza	Estudio cuasi experimental	27 participantes (fuerzas del estado)	La colocación temprana del torniquete antes del inicio del shock aumenta considerablemente la supervivencia. El 85,2% realizaron la técnica de colocación de forma efectiva.

6	Parry N. (27)	2022	Canada	Artículo descriptivo monográfico	Artículos	El uso de torniquetes en medio prehospitalario se considera seguro, con una baja tasa de complicaciones. Asociados a mayor supervivencia, menor pérdida de sangre y disminución de las complicaciones específicas de las extremidades
7	Van Oostendorp S, Tan E, Geeraedts L. (29)	2016	Países Bajos	Revisión bibliográfica	Artículos	El uso de inventos militares como torniquetes y gasas hemostáticas ha sido trasladado con éxito al ámbito civil. Aún en desarrollo detener hemorragias de unión y en tronco.
8	Spiegel S, Annalee M. Baker. (30)	2023	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Artículos	Los torniquetes de unión más usados serían JETT, CRoC, SJT, AAJT. Se recomiendan desde 2021.
9	Wang X, Via D, Zhou P, Li G, Wang Y. (31)	2021	China	Estudio cuasi experimental	64 participantes (estudiantes de medicina)	El tiempo de aplicación de un torniquete en escenarios complejos simulados es más elevado que en entornos controlados.
10	Flecha I, Naylor J, Schauer S, Curtis R, Cunningham C. (32)	2018	Estados Unidos	Estudio prospectivo aleatorizado	227 participantes (médicos o militares)	Tasas de éxito bajas para SJT y JETT. Necesidad de mejor capacitación para aplicación exitosa de torniquetes de unión. Preferencia de SJT sobre JETT.
11	Jones A, Miller J, Brown M. (33)	2023	Estados Unidos	Ensayo aleatorizado	680 participantes	Existen diversas barreras en el ámbito prehospitalario para la prestación de ayuda al control de hemorragias.
12	Morishita K, Marsushima K, Benitez Y, Ito K, Inoue S, Okada K, Hondo K, Kato N, Yagi M, Otomo Y. (34)	2021	Japan	Estudio de método mixto	163 participantes	El personal de enfermería considera muy importante aprender a controlar el sangrado para el cuidado a pacientes en entorno prehospitalario.

13	Eliertsen K, Winberg M, Jeppesen E, Hval G, Wisborg T. (35)	2021	Noruega	Revisión sistemática	Artículos	El uso de torniquetes comerciales en entorno civil para controlar hemorragias en extremidades está asociado a mejor supervivencia, una menor necesidad de transfusión de sangre y pocos efectos adversos transitorios.
14	Ko Y, Tsai T, Wu C, Lin K, Hsieh M, Lu T, Matsuyama T, Chiang W, Ma M. (36)	2024	Taiwan	Revisión sistemática y metaanálisis	7 estudios en los que participan 4095 pacientes	El uso del torniquete prehospitalario reduce la tasa de mortalidad en pacientes con traumatismo en las extremidades y no aumenta significativamente el riesgo de amputación.
15	Benitez C, Ottolino P, Pereira B, Lima D, Guemes A, Khan M, Ribeiro Junior M. (37)	2021	Brasil	Revisión sistemática	Artículos	Los torniquetes comerciales son los usados de forma más frecuente. El tiempo en un entorno urbano es inferior a 1 hora. Se describen pocas complicaciones.
16	Thai J, Pahceco J, Margolis D, Swartz T, Massey B, Giusto J, Smith K, Sheppard J. (38)	2015	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Artículos	La presión correcta a la hora de aplicar un torniquete es la cantidad mínima necesaria para producir un campo sin sangre.
17	Well E, Mill V, Montana C. (39)	2021	Suecia	Estudio descriptivo y retrospectivo de cohortes	56 participantes	El torniquete detuvo el sangrado de forma eficiente en el 98.2% de los casos. La tasa de complicaciones es del 30.1%, siendo 3.6% relacionadas con el torniquete.
18	Nerín M, Soteras I, Sanz I, Egea P. (40)	2018	España	Revisión bibliográfica	Artículos	España debe garantizar la medicalización de los rescates en todo el territorio con sanitarios formados en Medicina de Urgencias en Montaña.

19	Holcomb J, Dorlac W, Drew B, Butler F, Gurney J, Montgomery H, Shackelford S, Bank E, Kerby J, Kragh J. (41)	2023	Estados Unidos	Artículo descriptivo monográfico	Artículos	Un torniquete colocado durante más de dos horas puede causar lesión isquémica importante, menos de dos horas está demostrado como seguro incluso en casos no indicados.
20	Chiara O, Cimbanassi S, Bellanova G, Chiarugi M, Mongoli A, Olivero G, Ribaldi S, Tugnoli G. (42)	2018	Italia	Revisión sistemática	Artículos	Importancia de la disposición de vendajes hemostáticos avanzados para detener hemorragias en situaciones complejas de campo cuando no se puede aplicar un torniquete.
21	Scerbo M, Mumm J, Gates K, Love J, Wade C, Holcomb J, Cotton B. (43)	2016	Estados Unidos	Estudio de casos clínicos	105 pacientes	La tasa de amputación fue del 32% entre los pacientes con colocación indicada de torniquete. No se produjeron complicaciones como resultado de su uso.
22	Wallner B, Salchner H, Isser M, Schachner T, Wiedermann F, Leaderer W. (44)	2022	Suiza	Revisión bibliográfica	Artículos	La hemorragia grave en las extremidades se puede controlar mediante compresión y aplicación de torniquetes en emergencias prehospitalarias. Los torniquetes improvisados son menos fiables que los torniquetes bien diseñados.