

Sicurezza ed efficacia nell'utilizzo di tourniquets improvvisati versus dispositivi commerciali nel controllo dell'emorragia massiva: una revisione della letteratura

The safety and efficacy of improvised tourniquets vs commercial device in the massive bleeding control: a review

■ FEDERICA ANNESE¹, LORENZO TIRABOSCHI², LISA MASCIOLI³, DIANA MARIA SOFIA⁴

¹ Infermiera SET118 Forlì, Ausl Romagna

² ICU Nurse, St George's University Hospital, London, UK

³ Infermiera Medicina Interna Forlì, Ausl Romagna

⁴ Infermiera Pronto Soccorso di Forlì, Ausl Romagna



RIASSUNTO

Introduzione: Il costante incremento di eventi traumatici e conseguenti ferite penetranti in contesti civili suggerisce di porre attenzione all'utilizzo di dispositivi sicuri e funzionali per il trattamento delle emorragie massive degli arti. In Italia il tourniquet rimane uno strumento ancora poco utilizzato perché considerato pericoloso ed erroneamente associato esclusivamente ad un contesto militare. Le recenti linee guida nazionali sul trauma incoraggiano invece il largo utilizzo in ambito civile quando la compressione manuale diretta e la medicazione emostatica è inefficace o non praticabile. Esistono due tipologie di devices: improvvisati (I-TQs) e confezionati (C-TQs). L'obiettivo di questo lavoro è volto a confrontare efficacia e sicurezza di I-TQs e C-TQs.

Materiali e metodi: La revisione è stata effettuata su Database bibliografici quali Cochrane Library, Cinahl, Pubmed in Medline, SNLG e Google Scholar. Sono stati inclusi tutti gli articoli pubblicati negli ultimi 10 anni, riguardanti pazienti con un'emorragia massiva in atto a rischio di vita, in un contesto preospedaliero, a cui veniva applicato un Tourniquet commerciale o improvvisato. Sono stati applicati come criteri di esclusione l'utilizzo di agenti emostatici o tourniquets giunzionali per il controllo dell'emorragia e studi simulati su manichini.

Risultati e discussione: Sei studi sono stati inclusi nella revisione; l'eterogeneità delle variabili analizzate non ha permesso di effettuare una sintesi quantitativa dei dati. Nel considerare il rapporto rischio/beneficio, si può concludere che il meccanismo improvvisato, quando applicato correttamente con un sistema a torsione, ha un ruolo vitale nel controllo delle emorragie massive degli arti. In termini di efficacia e sicurezza la maggior parte degli studi suggerisce l'utilizzo del tourniquet confezionato previo addestramento con retraining dell'operatore. Non risultano differenze significative in termini di eventi avversi conseguenti ad applicazione tra le due tipologie di devices. In assenza del C-TQs qualsiasi sistema utilizzato volto a bloccare l'emorragia è considerato salvavita.

Conclusioni: L'utilizzo di devices improvvisati è raccomandato solo se non presenti tourniquets confezionati. Considerando l'incremento di ferite penetranti in contesti civili si auspica la diffusione massiva di una cultura sanitaria del tourniquet rivolta non solo a sanitari ma anche ad astanti il cui ruolo diviene essenziale fino a quando l'operatore non raggiunge il luogo dell'evento.

Parole Chiave: Tourniquets, Sanguinamento, Emorragia, Sistema di Emergenza Sanitaria.



ABSTRACT

Introduction: The constant increase of traumatic and consequent penetrating injuries in civil contexts suggest to pay attention to the use of safe and functioning devices for the treatment of life-threatening bleedings from a limb. In Italy the Tourniquet is still a tool not largely used because it is considered dangerous and wrongly associated only with a military context. However, The latest national trauma guidelines encourage the wide usage in civil field when the direct manual compression and haemostatic medical treatment is ineffective and not practicable. Two types of devices exist: Improvised Tourniquets (I-TQs); Commercial Tourniquets (C-TQs). The aim of this work is to compare I-TQs and C-TQs efficacy and safety.

Methods: A review of the literature was performed in Cochrane Library, Cinahl, Pubmed in Medline, SNLG and Google Scholar databases. All the last ten years published articles about patients with a life-threatening massive bleeding, in a prehospital context, with a commercial or improvised Tourniquet were included. Exclusion criteria are: the use of haemostatic agents or junctional tourniquets to stop the bleeding and simulated studies on dummies.

Results and discussion: Six studies were included. A quantitative synthesis of the data was not possible because of the heterogeneity of the examined variables. Considering the risk-benefit ratio, we can conclude that the improvised mechanism, when it is correctly applied with a windlass hoist system, has a vital role into the management of limbs massive bleedings. In terms of efficacy and safety, the majority of studies suggest the use of the commercial tourniquet subject to update after health worker retraining. There are not relevant differences between the two typologies of devices. In terms of adverse events of tourniquet application without C-TQs, whatever system used to stop the bleeding is considered lifesaving.

Conclusions: The use of improvised devices is recommended only if the commercial tourniquets are not available. Considering the increase of penetrating injuries in civil contexts, it is hoped that the widely spread of a healthcare culture of tourniquets will become larger, addressed not only to health workers, but also to bystanders whose role becomes crucial until the EMS workers does not reach the target.

Keywords: Tourniquets, Exsanguination, Haemorrhage, Emergency Medical Services.

REVISIONE DELLE LETTERATURA

PERVENUTO IL 11/03/2022

ACCETTATO IL 26/08/2022

Corrispondenza per richieste:

Dott.ssa Federica Annese,

federica.annese@auslromagna.it

Gli autori dichiarano che il presente articolo non è stato pubblicato in precedenza e non è stato inoltrato presso altra rivista; gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse.

INTRODUZIONE

Teixeira P.G., Inaba K. et al. considerano l'emorragia tra le cause maggiori di morti per trauma potenzialmente prevenibili sia nel contesto militare sia civile^[1]. In questa tipologia di eventi, Oyeniyi B.T., Fox E. et al. sostengono che l'uso e l'efficacia dei lacci emostatici arteriosi sugli arti è associato a un efficace controllo del sanguinamento e contribuisce alla diminuzione delle morti^[2]. Anche Bulger E., Snyder D. et al. riportano le opinioni dell'Hartford Consensus Conference, panel di esperti americani volti a individuare strategie per migliorare la sopravvivenza in sparatorie attive e eventi di massa intenzionali, incoraggiando l'utilizzo di tourniquets improvvisati (I-TQs) e confezionati (C-Tqs) in ambito civile per il controllo di emorragie significative agli arti superiori e inferiori^[3]. Sulla stessa linea il Sistema Nazionale Linee Guida Italiano (SNLG) che, nella diffusione di Linee Guida su traumi maggiori, ribadisce i principi dell'Hartford Consensus, considerando il controllo dell'emorragia prioritario rispetto al salvataggio dell'arto. Tuttavia, dall'analisi degli eventi avversi conseguenti all'applicazione del dispositivo, l'SNLG sostiene comunque l'utilizzo dei devices preferibilmente confezionati qualora la compressione manuale diretta e la medicazione emostatica è inefficace o non praticabile^[4]. Negli eventi traumatici massivi il ruolo degli operatori dell'emergenza preospedaliere diviene essenziale nel controllo delle emorragie esterne e nella conseguente sopravvivenza del paziente. Tuttavia, il tempo di arrivo dell'operatore sanitario sul target non sempre risulta essere immediato; per questo, vista la rapidità di dissanguamento della persona ferita è di fondamentale importanza un intervento precoce e adeguato da parte degli

astanti. L'utilizzo dei Tourniquets improvvisati è frequente nei contesti militari internazionali, dove è compito dei soldati garantire il salvataggio del ferito (compagno d'armi). In Italia invece, la diffusione della cultura del Tourniquet (TQs) è limitata e spesso contaminata da pregiudizi su rari eventi avversi che riguardano l'utilizzo di questi dispositivi. Il primo utilizzo documentato di un tourniquet militare fu nel 1674 da Etienne J. Morel, quasi 200 anni dopo, nel 1864, Joseph Lister descrisse il suo utilizzo in ambito civile per non ottenere perdite di sangue in campo chirurgico^[5]. Per secoli i tourniquets vennero considerati utili per il controllo delle emorragie degli arti ma al tempo stesso pericolosi, soprattutto se utilizzati per lunghi periodi in contesti preospedaliere. Solo recenti pubblicazioni militari hanno dimostrato che l'uso del Tourniquet è efficace nel controllo delle emorragie degli arti, ottenendo una riduzione della mortalità quando applicato nel punto della lesione per un periodo di tempo limitato^[6].

Esistono molteplici devices confezionati (C-TQs) per il controllo dell'emorragia (*bleeding control*):

CAT_Combat Application Tourniquet®: è una cinghia robusta, composta da una striscia e un verricello, di circa 2,5 cm con un'unica fibbia di chiusura e un perno incorporato e un sistema di messa in sicurezza.

SOFT-T_Special Operation Forces Tourniquet®: il meccanismo di funzionamento è molto simile a quello del CAT, composto anch'esso da una cinghia e un verricello.

SWAT-T_Stretch Wrap And Tuck Tourniquet®: il nome tradotto è l'ordine delle manovre che vanno eseguite per posizionarlo, è un'ampia cinghia di silicone con ovali stampati su entrambi i lati, disegnata in modo da poter essere avvolta più volte intorno all'arto. Quando

viene allungato, l'ovale stampato si deforma e diventa un cerchio, indicando così un'applicazione di pressione sufficiente.

Pneumatic emergency medical Tourniquet: è un ampio polsino pneumatico con soffiato, progettato per poter essere applicato velocemente e con solo una mano, e con materiali robusti per poter esercitare una pressione sufficiente^[6].

L'utilizzo di Tourniquet improvvisati (I-TQs) può comprendere:

- Fascia e Verricello: un panno avvolto intorno all'arto con una specie di perno (bastone, morsetto o una bacchetta) incorporato nel nodo, che poi verrà attorcigliato per applicare più pressione.
- Tubi chirurgici di silicone: è un tubo di silicone elastico allungato e avvolto intorno all'arto più volte, e ripiegato su sé stesso o fissato con un morsetto, che può essere utilizzato per attorcigliare il nodo per stringere ulteriormente il tubo.
- Cinture/fili/vestiti: qualsiasi materiale avvolto intorno all'arto privo di proprietà elastiche, annodato o in caso di cintura si può utilizzare la fibbia^[6].

Tale revisione è volta ad analizzare la letteratura disponibile al fine di ricercare le modalità più sicure ed efficaci per la gestione delle emorragie massive nei contesti preospedaliere, indagando l'efficacia, la sicurezza e le complicanze d'utilizzo dei dispositivi commerciali e "improvvisati".

MATERIALI E METODI

La revisione è stata svolta con attività di searching nei Database bibliografici scientifici di PubMed in Medline, Cinahl Complete, SNLG, Google Scholar, e Cochrane Library. Nella revisione sono stati inclusi tutti gli articoli

pubblicati negli ultimi 10 anni, riguardanti pazienti con un'emorragia massiva in atto a rischio di vita, in un contesto preospedaliero, a cui veniva applicato un Tourniquet commerciale o improvvisato. Non vi sono state restrizioni riguardanti la lingua, né l'età dei partecipanti allo studio. Sono stati applicati come criteri di esclusione l'utilizzo di agenti emostatici o tourniquets giunzionali per il controllo dell'emorragia e studi simulati su manichini. Sono state utilizzate le seguenti parole chiave (Keywords in MeSH): *Tourniquets, Exsanguination, Hemorrhage, Emergency Medical Services*.

Gli *outcomes* misurati sono stati: efficacia in termini di arresto dell'emorragia e sicurezza in termini di capacità di generare eventi avversi dopo l'applicazione (amputazione, sindrome compartimentale e paralisi nervosa i più frequenti).

L'eterogeneità delle variabili analizzate non ha permesso di effettuare una sintesi quantitativa dei dati.

Sono stati identificati 129 studi, di cui elimi-

nati 25 doppioni; rispondenti al quesito di ricerca 6 studi (**FIGURA 1**).

RISULTATI

La nostra ricerca ha identificato complessivamente 6 studi, questi, descritti sinteticamente nella **TABELLA 1**, sono stati quindi scelti per un'analisi più approfondita.

Cornelissen et al.^[6] hanno sintetizzato la letteratura presente riguardante l'efficacia, la sicurezza e il design di Tourniquets commerciali e "improvvisati", studiandoli e valutandoli sia in contesti simulati che in situazioni di vita reale. Nella revisione sono state analizzate 1167 applicazioni totali. I report esistenti non supportano l'uso di design improvvisati a causa della scarsa efficacia e sicurezza. Tuttavia, da un punto di vista teorico, una progettazione di un laccio emostatico improvvisato applicato correttamente può salvare vite umane. Le percentuali di successo degli I-TQs sono risultate eterogenee; i tubi chirurgici hanno avuto il tasso di efficacia più alto; i sistemi di

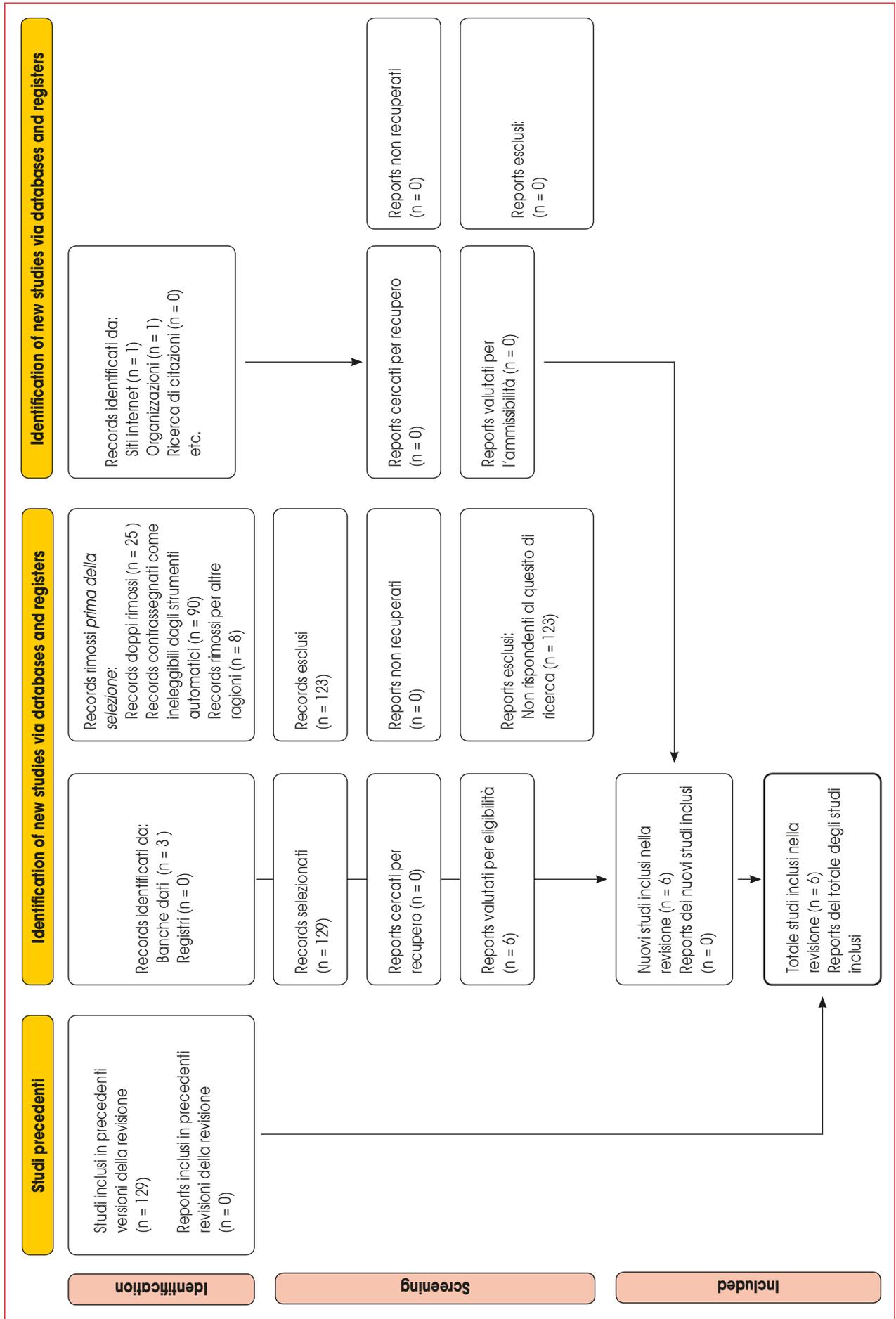
bloccaggio in tessuto con verricello di legno hanno raggiunto frequenze percentuali di successo variabili (42-100%). Cinture, lacci e tessuti senza sistema a verricello hanno raggiunto percentuali di efficacia fino al 25%. L'amputazione risulta essere la complicanza più frequente anche se in poche occasioni.

Benitez et al.^[5] hanno condotto una revisione sistematica con l'obiettivo di descrivere e valutare i tipi di tourniquets applicati in ambito civile, il sito della lesione, le indicazioni e le complicanze associate all'applicazione. Sono stati identificati 14 studi osservazionali retrospettivi (3912 vittime analizzate per 3522 tourniquets applicati). La maggior parte dei feriti presentavano un'amputazione traumatica totale o parziale degli arti. Il 56% dei lacci emostatici arteriosi applicati era localizzato agli arti superiori, quasi tutti su una singola estremità e solo lo 0,6% ha richiesto l'applicazione sia sugli arti superiori che inferiori. L'80% dei tourniquets era di tipo commerciale, la restante parte invece erano "improvvisati". La revisione ha riscontrato risultati confusi nell'a-

Tabella 1. Studi analizzati nella revisione

	Obiettivi	Tipo di studio	Partecipanti	Interventi	Conclusioni
David S.Kauvar et al., 2018	Analizzare sistematicamente i contenuti e la qualità dei dati pubblicati sull'utilizzo dei lacci emostatici arteriosi nei traumi degli arti	Systematic Review	572 + 2048 pazienti	Applicazione di Tourniquets commerciali e improvvisati	Solo 1 studio ha confrontato i 2 devices non trovando differenze significative in termini di mortalità e complicanze
Charlotte Beaucreux et al., 2018	Analizzare vantaggi e complicanze dei Tourniquet	Systematic Review	1761 pazienti	Applicazione di Tourniquets pneumatici, elastici, improvvisati	Tassi di efficacia del Tourniquet 78-100%. Tassi di complicanze device-correlati 0-1%
Maarten Philip Cornelissen et al., 2019	Indagare efficacia, sicurezza e design dei Tourniquet commerciali e improvvisati	Systematic Review	1167 pazienti	Applicazione di Tourniquets commerciali e improvvisati	Tourniquet improvvisato di scarsa efficacia e sicurezza; tuttavia, se applicato correttamente può salvare vite umane
Carlos Yáñez Benítez et al., 2020	Analizzano l'applicazione del Tourniquet nel trauma degli arti descrivendo il meccanismo e il sito di lesione, le indicazioni per il loro utilizzo, tipo di Tourniquet applicato e complicanze associate.	Systematic review	3912 pazienti	Applicazione di Tourniquets commerciali (80%) e improvvisati (20%)	La revisione ha riportato risultati confusi riguardo l'efficacia dei device improvvisati; tuttavia, gli autori ritengono utile conoscere la costruzione di un laccio improvvisato quando non disponibile uno confezionato
David Richard King et al., 2015	Confrontano device confezionati e improvvisati prendendo in esame i feriti dell'attentato della maratona di Boston del 2013	Epidemiologic study	152 pazienti	Applicazione di Tourniquets commerciali vs improvvisati	Raccomandano l'utilizzo di device confezionati perché più efficaci. Qualora non disponibile, suggeriscono l'utilizzo del Tourniquet improvvisato anche se meno efficace
Eileen M.Bulger et al., 2014	Indagano efficacia e sicurezza delle varie tipologie di Tourniquets	Systematic review	3583 pazienti	Applicazione di Tourniquets commerciali vs improvvisati	Gli autori evidenziano efficacia e sicurezza d'utilizzo dei Tourniquets in contesti civili, preferibilmente confezionati, qualora la compressione manuale diretta e la medicazione emostatica risultino inefficace o non praticabile.

Figura 1. PRISMA 2020 diagramma di flusso per revisioni sistematiche aggiornate che include ricerca di banche dati, registri e altre fonti che descrive il processo di screening: From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.



nalisi dell'efficacia dei dispositivi improvvisati; tuttavia gli autori ritengono che gli astanti dovrebbero imparare a improvvisare un laccio emostatico arterioso quando non è disponibile un dispositivo commerciale. Gli autori non hanno rilevato differenze significative nella possibilità di complicanze legate al posizionamento di entrambe le tipologie di devices.

Beaucreux et al.^[7] hanno condotto una revisione sistematica della letteratura medica, al fine di indagare l'uso del tourniquet nella gestione delle emorragie degli arti in ambito civile, approfondendo i vantaggi e le complicanze associate al dispositivo. La ricerca è stata effettuata su Embase, Medline, e Opengrey. La qualità degli studi è stata valutata usando i criteri di PRISMA e STROBE statement. Di 380 studi rilevati ne sono stati selezionati 24 ritenuti qualitativamente scarsi.

Complessivamente, sono stati presi in esame 1761 vittime per un totale di 3028 Tourniquets applicati, di cui il più frequente in utilizzo è il modello Combat Application Tourniquet (CAT). Le emorragie implicate nell'uso del Tourniquet erano quasi esclusivamente traumatiche, il più delle volte riguardanti giovani uomini con un'età compresa tra i 27 e i 44 anni. I tassi di efficacia dei vari lacci emostatici arteriosi variavano tra il 78 e il 100%, mentre i tassi di complicanze associati all'uso di essi erano bassi anche quando applicati su pazienti anziani o con comorbidità.

Kauvar et al.^[8] avevano l'obiettivo di analizzare il contenuto e la qualità dei dati pubblicati sull'uso civile dei lacci emostatici arteriosi nei traumi degli arti. La ricerca è stata effettuata su MEDLINE, ed era limitata ad una popolazione maggiore (>18 anni) e in sola lingua inglese; sono stati esclusi studi militari e case report.

Sono stati inclusi nella revisione 6 report provenienti da Trauma Center regionali, per un totale di 572 pazienti, e un report preospedaliero di un database nazionale (NEMSIS) analizzato separatamente, per un totale di 2048 pazienti. Gli studi selezionati erano di coorte retrospettivi. Nei 6 report, l'età media delle vittime era pari a 36 anni con una prevalenza di genere maschile, mentre nel NEMSIS l'età media era di 44 anni con una prevalenza maschile pari al 76%. Il meccanismo di lesione era rappresentato per la maggior parte dei casi da traumi penetranti o contundenti. Nella raccolta del database non viene riportato il tipo di tourniquet utilizzato, al contrario nei report dei trauma center viene specificato che la maggior parte dei tourniquets applicati era di tipo commerciale. Solo uno studio ha effettuato il confronto tra i due devices (I-Tqs vs C-Tqs) non trovando differenze significative in termini di mortalità e complicanze^[6]. La gravità e le caratteristiche della lesione degli arti sono state descritte in modo incoerente e incompleto nei report, così come le indicazioni

e l'efficacia dei lacci emostatici arteriosi.

King et al.^[9] prendono in esame i feriti dell'attentato di Boston del 2013 verificatosi durante la maratona annuale. I principali risultati raccomandano l'utilizzo di Tourniquets commerciali previa formazione degli operatori. Tuttavia, qualora non sia presente un device confezionato, l'autore suggerisce l'utilizzo di un tourniquet improvvisato, anche se meno efficace. Tale affermazione è in linea con la position dell'American College of Surgeons Committee on Trauma del 2014.

Bulger EM et al.^[10], a seguito dell'attentato della maratona di Boston del 2013, di concerto con l'American College of Surgeons Committee on Trauma e con il C-TECC, nato dall'unione spontanea di professionisti appartenenti sia al mondo militare sia al mondo civile con lo scopo di mettere a disposizione conoscenze apprese e validate in ambiente militare, decidono di produrre linee guida civili atte a migliorare e implementare il tasso di sopravvivenza della popolazione civile in caso di attentati e sparatorie. Nella loro revisione della letteratura da Database quali CINAHL, EMBASE, Medline, Cochrane Library, Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) e Health Technology Assessment Database (HTA) evidenziano efficacia e sicurezza d'utilizzo di Tourniquets in contesti civili preferibilmente confezionati qualora la compressione manuale diretta e la medicazione emostatica è inefficace o non praticabile. In assenza del C-Tqs qualsiasi sistema utilizzato volto a bloccare l'emorragia è considerato salvavita.

Le linee guida del C-TECC^[11] ribadiscono i principi delle raccomandazioni dell'American College of Surgeons Committee on Trauma, precisando l'utilizzo di un qualsiasi Tourniquet commerciale approvato dalla Food and Drug Agency.

DISCUSSIONE

Questa revisione si pone come scopo il confronto di device improvvisato vs confezionato in termini di sicurezza ed efficacia. Gli studi esclusi presenti in letteratura non confrontavano le due tipologie di device e nella maggior parte dei casi erano simulati in cui il campione era rappresentato da manichini.

Inoltre, gli studi analizzati hanno presentato opinioni contrastanti riguardo l'utilizzo del tourniquet improvvisato. Tuttavia, nel considerare il rapporto rischio/beneficio, si può concludere che il meccanismo improvvisato, quando applicato correttamente con un meccanismo a torsione, ha un ruolo vitale nel controllo delle emorragie massive degli arti. In termini di efficacia e sicurezza la maggior parte degli studi suggerisce l'utilizzo del tourniquet confezionato previo addestramento con retraining dell'operatore. In assenza di TQ

qualsiasi sistema utilizzato volto a bloccare l'emorragia è considerato sistema salvavita.

Negli studi presi in considerazione vengono rappresentati i meccanismi del trauma; tra quelli maggiormente descritti vi sono i traumi penetranti degli arti superiori e inferiori, i traumi contundenti e meno frequentemente anche lesioni causate da esplosioni. Nella maggior parte di questi studi vengono descritte le indicazioni per l'utilizzo del tourniquet quali lo shock emorragico, un'emorragia incontrollata, la presenza o il sospetto di una lesione vascolare e le amputazioni traumatiche parziali o totali delle estremità.

In tutti gli studi il tipo di dispositivo più utilizzato per controllare l'emorragia era di tipo commerciale, il modello Combat Application Tourniquet; sono presenti opinioni discordanti invece sull'utilizzo del I-Tqs che però assume un ruolo chiave nell'attesa dell'arrivo dell'operatore sanitario.

Le complicanze riscontrate erano rare e limitate in tutti gli studi; tuttavia, gli autori non sono riusciti a ricondurle direttamente all'utilizzo del tourniquet o alla lesione primaria per mancanza di gruppi di controllo. I principali eventi avversi riscontrati sono: la paralisi nervosa, le amputazioni degli arti, il dolore, la sindrome compartimentale e le infezioni della ferita. L'amputazione degli arti è stata riportata come complicanza associata all'applicazione del dispositivo solo nei casi di posizionamento prolungato. Il tourniquet è quindi considerato un dispositivo essenziale nell'equipaggiamento dei soccorritori che agiscono in ambito civile nei casi di emorragia massiva degli arti; i tourniquets commerciali sono più efficaci rispetto a quelli improvvisati e sono considerati il gold standard.

I benefici dell'applicazione del dispositivo superano i rischi; il suo posizionamento è associato quindi ad una riduzione della mortalità.

Da 2 studi presi in esame nella revisione emerge che non vi è alcuna differenza significativa fra i due trattamenti (C-Tqs VS I-Tqs), in termini di effetti avversi, mortalità e morbilità^[5,6].

Le revisioni in analisi evidenziano limitazioni degli studi presi in considerazione quali la presenza di un moderato/severo rischio di bias, dichiarato dagli autori. Questo fattore è anche correlato al disegno dello studio spesso retrospettivo, con basso livello di evidenze.

CONCLUSIONI

La revisione dimostra che i dati pubblicati disponibili sull'uso preferenziale di uno dei due devices non sono solo pochi, ma anche di bassa qualità, derivanti esclusivamente da rapporti retrospettivi provenienti da cartelle cliniche e database esistenti, che invitano a informazioni incomplete e errori di selezione.

Si auspica quindi l'adozione di un registro

multicentrico con una raccolta di dati prospettici standardizzati specifici per il trauma degli arti e l'uso del laccio emostatico arterioso nei vari modelli per migliorare la comprensione della sicurezza e dell'efficacia dei diversi TQ.

BIBLIOGRAFIA

1. TEIXEIRA, P. G., INABA, K., HADJIZACHARIA, P., BROWN, C., SALIM, A., RHEE, P., BROWDER, T., NOGUCHI, T. T. & DEMETRIADES, D. 2007. *Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center*. J Trauma, 63, 1338-46; discussion 1346-7.
2. OYENIYI, B. T., FOX, E. E., SCERBO, M., TOMASEK, J. S., WADE, C. E. & HOLCOMB, J. B. 2017. *Trends in 1029 trauma deaths at a level 1 trauma center: Impact of a bleeding control bundle of care*. Injury, 48, 5-12.
3. BULGER, E. M., SNYDER, D., SCHOELLES, K., GOTSCHALL, C., DAWSON, D., LANG, E., SANDDAL, N. D., BUTLER, F. K., FALLAT, M., TAILLAC, P., WHITE, L., SALOMONE, J. P., SEIFARTH, W., BETZNER, M. J., JOHANNIGMAN, J. & MCSWAIN, N., JR. 2014. *An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma*. Prehosp Emerg Care, 18, 163-73.
4. Linea Guida sulla Gestione Integrata del Trauma Maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva. Istituto Superiore di Sanità. SNLG. 2020.
5. BENÍTEZ, C. Y., OTTOLINO, P., PEREIRA, B. M., LIMA, D. S., GUEMES, A., KHAN, M., & RIBEIRO JUNIOR, M. A. F. *Tourniquet use for civilian extremity hemorrhage: systematic review of the literature*. Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. 2020, 48.
6. CORNELISSEN, M. P., BRANDWIJK, A., SCHOONMADE, L., GIANNAKOPOULOS, G., VAN OOSTENDORP, S., & GEERAEDTS, L. *The safety and efficacy of improvised tourniquets in life-threatening hemorrhage: a systematic review*. European journal of trauma and emergency surgery. 2019, 46(3), 531-538.
7. CHARLOTTE BEAUCREUX 1, BENOÎT VIVIEN 2, ETHAN MILES 3, SYLVAIN AUSSET 4, PIERRE PASQUIER *Application of tourniquet in civilian trauma: Systematic review of the literature*, Anaesth Crit Care Pain Med 2018 Dec;37(6):597-606.
8. DAVID S KAUVAR 1, MICHAEL A DUBICK, THOMAS J WALTERS, JOHN F KRAGH JR *Systematic review of prehospital tourniquet use in civilian limb trauma* J Trauma Acute Care Surg 2018 May;84(5):819-825.
9. DAVID RICHARD KING, ANDREAS LARENTZAKIS, ELIE P RAMLY, BOSTON TRAUMA COLLABORATIVE *Tourniquet use at the Boston Marathon bombing: Lost in translation*, J Trauma Acute Care Surg.2015 Mar;78(3):594-9.
10. EILEEN M BULGER, DAVID SNYDER, KAREN SCHOELLES, CATHY GOTSCHALL, DREW DAWSON, EDDY LANG, NELS D SANDDAL, FRANK K BUTLER, MARY FALLAT, PETER TAILLAC, LYNN WHITE, JEFFREY P SALOMONE, WILLIAM SEIFARTH, MICHAEL J BETZNER, JAY JOHANNIGMAN, NORMAN MCSWAIN JR *An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma*, Prehosp Emerg Care. Apr-Jun 2014;18(2):163-73.
11. DREW BRENDON, MONTGOMERY HAROLD ET AL. *Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines for Medical Personnel*. 15 dicembre 2021.
12. JOSEPH M.GALANTE, MD. *Using Tourniquets to Stop Bleeding*. JAMA.2017; 317(14).
13. PAGE MJ, MCKENZIE JE, BOSSUYT PM, BOUTRON I, HOFFMANN TC, MULROW CD, ET AL. *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

CONTRIBUTI DEGLI AUTORI:

DISEGNO DELLO STUDIO:

Annese Federica

RACCOLTA DATI:

Mascioli Lisa,
Diana Maria Sofia

ANALISI DEI DATI:

Annese Federica

SCRITTURA MANOSCRITTO:

Annese Federica,
Mascioli Lisa,
Diana Maria Sofia

SUPERVISIONE:

Tiraboschi Lorenzo