

Gestione non farmacologica delle emorragie nel setting pre-ospedaliero

Non-pharmacological management of bleeding in the pre-hospital setting

■ **DAVIDE SORRENTINO¹, MASSIMO GUASCONI², FEDERICA CALÒ³, ENRICO LUCENTI⁴**

¹ Infermiere, Unità Operativa Emergenza Territoriale 118, Ospedale "Guglielmo Da Saliceto", Dipartimento di Emergenza-Urgenza, Azienda USL Piacenza.

² Infermiere, Pronto Soccorso Ortopedico, Dipartimento delle Chirurgie, Ospedale "Guglielmo Da Saliceto", Azienda USL Piacenza.

³ Infermiere, Fondazione Madonna della Bomba Scalabrini ONLUS.

⁴ Infermiere, Unità Operativa Pronto Soccorso e 118, Presidio Ospedaliero della Val Tidone, Dipartimento di Emergenza-Urgenza, Azienda USL Piacenza.



RIASSUNTO

Introduzione: L'emorragia esterna continua ad essere una grande sfida nel setting pre-ospedaliero perché spesso di difficile gestione. Essa è generalmente dovuta a traumi e se non controllata numerose possono essere le complicanze che determina. A tal proposito sono stati ideati diversi presidi che hanno come obiettivo il controllo precoce dell'emorragia e quindi la sopravvivenza del paziente. L'obiettivo di questo studio è indagare sui metodi non farmacologici per trattare le emorragie in ambito pre-ospedaliero da parte dell'infermiere di emergenza territoriale.

Materiali e Metodi: Questa revisione è stata condotta mediante un Rapid Evidence Assessment e sviluppata nel mese di Settembre 2019. La ricerca delle evidenze è avvenuta nelle banche dati di Pubmed e Cochrane Library. I risultati sono stati riportati seguendo le linee guida PRISMA.

Risultati: Negli studi analizzati è emerso che i nuovi dispositivi permettono il raggiungimento dell'emostasi in tempi brevi e risultano più efficaci rispetto ai metodi convenzionali. Anche il laccio emostatico si è dimostrato adatto per il controllo delle emorragie delle estremità. In generale è stato riscontrato un basso tasso di fallimenti e complicanze correlate all'applicazione degli stessi.

Discussione: Risulta essere auspicabile l'implementazione di dispositivi che consentono la gestione non farmacologica delle emorragie in ambito preospedaliero in quanto, rappresentando essi strumenti aggiuntivi utili al fine di ridurre e limitare il sanguinamento, permettono di trasportare in sicurezza il paziente in ospedale e iniziare i trattamenti definitivi.

Conclusioni: Il buon funzionamento e il basso tasso di complicanze che tali presidi determinano è influenzato dal tipo e localizzazione della lesione ed è garantito se l'applicazione avviene in maniera corretta evidenziando conseguentemente la necessità di fornire una preparazione adeguata al personale. Ulteriori studi sono auspicabili al fine di confermare che l'accesso e la conoscenza di mezzi aggiuntivi possono aumentare significativamente la sopravvivenza del paziente.

Parole chiave: Emorragia – Controllo Emorragia – Emostasi non farmacologica.



ABSTRACT

Introduction: External bleeding continues to be a great challenge usually because it is difficult to manage. It is generally caused by traumas and if it is not controlled then numerous complications can result. With this in mind, many devices/tools have been conceived in order to control bleeding early and improve patient outcomes.

Material and Methods: This review was conducted as a Rapid Evidence Assessment carried out in September 2019. Research included the PubMed biomedical literature database and the Cochrane Library. Results are reported according to PRISMA guidelines.

Results: In studies selected for analysis, it emerges that new devices permit the achievement of hemostasis in shorter time periods and are therefore more effective with respect to conventional methods. Even a hemostatic band was shown suitable for controlling bleeding in extremities. In general, low failure and complication rates are observed associated with the application of these devices.

Discussion: It emerges favorable that devices allowing non-pharmacological management of hemorrhage should be deployed in the pre-hospital setting in that they are shown to be useful supplemental tools for the purpose of reducing and limiting bleeding, thereby allowing safe transport of the patient to the hospital to begin definitive treatment.

Conclusions: The proper function and the low complication rates associated with these devices are influenced by wound type and wound location and they are guaranteed if the device is applied correctly, which consequentially proves the necessity for sufficient training of concerned personnel. Additional studies would be beneficial in order to confirm that access to and knowledge of supplemental methods might significantly increase patient survival.

Keywords: Bleeding, Hemostasis, Stop Bleeding, Control Bleeding.

ARTICOLO ORIGINALE

RICEVUTO: 01/05/2020

ACCETTATO: 30/07/2020

Corrispondenza per richieste:

Enrico Lucenti

enricolucenti@gmail.com

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse.

INTRODUZIONE

L'emorragia esterna è una condizione che potrebbe destare non poche difficoltà ad essere trattata, in particolare se coinvolge distretti corporei difficili da raggiungere (giunzioni) o da trattare con i mezzi convenzionali quali bendaggi elastici, pressione diretta o garze standard^[1].

Considerati i numerosi casi di emorragia che l'infermiere di emergenza-urgenza si trova a fronteggiare, l'alto tasso di mortalità correlato all'inefficace gestione dell'emorragia esterna (infatti la seconda causa principale di morte nel settore civile risulta essere il sanguinamento massivo) ed in particolar modo l'alta percentuale di decessi verificatisi (33%-56%) durante il periodo pre-ospedaliero o comunque entro le 24 ore dall'evento^[2], si evidenzia la necessità di agire e gestire l'emorragia incontrollata precocemente al fine di prevenire le diverse complicanze dovute a sanguinamento massivo come ipotermia, coagulopatia, infezioni, acidosi ed insufficienza multiorgano^[3].

Per la gestione dell'emorragia dovuta a lesioni gravi o nel caso di pazienti affetti da particolari disturbi della coagulazione, il fattore tempo diviene di cruciale importanza^[4]. Nel 29% dei casi si tratta di morti potenzialmente prevenibili, ma non sono attuate in tempo le cure necessarie al fine di prevenire le stesse^[5]. Emerge la correlazione positiva che vi è tra l'intensità/qualità delle cure pre-ospedaliere e la sopravvivenza del paziente.

Gli interventi che sfruttano i processi di emostasi naturale come pressione diretta o una semplice medicazione sotto pressione direttamente sulla ferita, possono non essere efficaci in quanto il successo di tale approccio è dettato dalla quantità e dalla durata della pressione sulla ferita (dovrebbe durare almeno di 5/10 minuti), dalla natura della lesione (grande o piccola, venosa o arteriosa) e dalla stabilità emodinamica del paziente^[6].

Si evidenzia quindi la necessità di ricorrere all'emostasi artificiale ossia all'utilizzo di medicinali, farmaci o particolari presidi che sono in grado di generare e favorire il processo di emostasi sfruttando i meccanismi fisiologici della coagulazione.

L'emorragia esterna può essere gestita attraverso trattamenti farmacologici (trasfusioni di sangue intero o di soli emocomponenti e Acido Tranexamico) e non farmacologici, i quali possono essere utilizzati a seconda dei casi parallelamente oppure distintamente.

L'approccio non farmacologico si basa sull'utilizzo di biomateriali naturali e sintetici

come ad esempio colle, bende, tamponi, lacci emostatici, medicazioni e polveri pro-coagulanti, i quali, per essere definiti efficaci, dovrebbero garantire^[7]:

- il controllo dell'emorragia arteriosa e venosa;
- semplice gestione e applicazione;
- lunga durata di conservazione;
- assenza di contaminazioni della ferita e di complicanze dovute al presidio stesso e alla massiva perdita di sangue;
- ambiente adatto alla guarigione.

Le diverse tipologie di emostatici sono state classificate e differenziate in base al loro meccanismo primario di azione in:

- integratori procoagulanti che agiscono attraverso l'attivazione diretta della cascata della coagulazione oppure rilasciando direttamente sul sito della ferita fattori procoagulanti;
- concentratori di fattori il cui meccanismo d'azione si basa sull'assorbimento dell'acqua contenuta nel sangue determinando una maggiore concentrazione di piastrine e fattori della coagulazione al fine di promuovere la formazione di coaguli;
- agenti mucoadesivi i quali creano una sorta di tappo/sigillo a livello della lesione indipendentemente dalla cascata della coagulazione^[8].

Esse sono raccomandate per il trattamento del sanguinamento incontrollato con metodologia standard e per le ferite alle estremità in aree che non permettono l'uso di medicazioni o lacci emostatici convenzionali (giunzioni)^[9].

Considerati i recenti progressi per quanto concerne l'ideazione di nuovi dispositivi per il trattamento dell'emorragia esterna, tenendo conto anche del fatto che l'approccio ai trattamenti delle stesse è ancora prevalentemente orientato su metodiche classiche, è sorta la necessità di dare una risposta al seguente quesito: quali sono le migliori tecniche non farmacologiche di emostasi e controllo esternamente accessibile da utilizzare in ambito pre-ospedaliero?

L'obiettivo è quello di indagare quali siano i migliori metodi e strumenti non farmacologici che permettono di trattare e gestire l'emorragia esterna in ambiente preospedaliero da parte dell'infermiere di emergenza urgenza.

MATERIALI E METODI

La metodologia scelta per sviluppare questo studio è la REA, ovvero *Rapid Evidence Assessment*^[9]. Il team di ricerca è costituito da due ricercatori che sviluppano il *Rapid Evidence Assessment* parallelamente. I risultati della ricerca sono stati letti in modo indipendente dai due ricercatori (E.L. e F.C.) ed analizzati in base ai criteri di inclusione/esclusione. Inoltre, per migliorare la ricerca nelle banche dati è stata utilizzata la metodologia PIO (**Tabella 1**)^[10].

Successivamente alla formulazione del quesito di ricerca sono state individuate le seguenti parole chiave:

- *bleeding, bleeding control, traumatic hemorrhage;*
- *hemostasis, non pharmacological hemostasis, hemostatic agent;*
- *injury;*
- *nursing care;*
- *out of hospital management.*

I database utilizzati per la ricerca delle evidenze in merito sono stati PubMed e Cochrane Library. La consultazione di questi è avvenuta il 3 Settembre 2019 ed ha preso in considerazione gli studi in un arco temporale di 5 anni (da settembre 2014 a settembre 2019). Nella tabella seguente (**Tabella 2, Tabella 3**) sono state riportate le stringhe utilizzate all'interno del database.

I criteri di inclusione e di esclusione applicati sono:

Criteri di inclusione:

- setting pre-ospedaliero;
- setting civile;
- paziente traumatizzato;
- paziente adulto (età ≥ 18 anni);
- rilevazione del dato in oggetto da

Tabella 1. Strategia di ricerca mediante metodo PIO

P	Paziente	Pazienti con emorragia esternamente accessibile soccorsi nel setting pre-ospedaliero.
I	Intervento	Emostasi non farmacologica
O	Outcome	Indagare sull'outcome dei metodi non farmacologici per trattare le emorragie in ambito extra-ospedaliero.

Tabella 2. Search Strategy Pubmed

Banca dati	Stringa di ricerca	Limiti
Pubmed	("hemorrhagic patient" [All Fields] OR "hemorrhagic patients" [All Fields] OR "civilian" [MeSH Terms] OR "civilian" [All Fields] OR "civilians" [All Fields] OR "civilians" [MeSH Terms] OR "trauma" [MeSH Terms] OR "trauma" [All Field] OR "bleeding" [MeSH Terms] OR "bleeding" [All Fields] OR "traumatic patient" [All Fields] OR "traumatic patients" [All Fields] OR "extremity hemorrhage" [All Field] OR "extremity hemorrhage" [MeSH Terms] OR "external hemorrhage" [All Field] OR "external hemorrhage" [MeSH Terms] OR "extremity trauma" [All Fields]) AND ("safety" [MeSH Terms] OR "safety" [All Fields] OR "stop bleeding" [All Fields] OR "bleeding management" [All Fields] OR "shock control" [MeSH Terms] OR "shock control" [All Fields] OR "vascular injury" [All Fields] OR "vascular injury" [MeSH Terms] OR "bleeding control" [All Fields] OR "non pharmacological bleeding management" [All Fields] OR "non-pharmacological bleeding management" [All Fields] OR "hemostasis" [MeSH Terms] OR "hemostasis" [All Fields] OR "hemostatic" [All Field] OR "hemostatic" [MeSH Terms] OR "non pharmacological hemostasis" [All Fields] OR "nonpharmacological hemostasis" [All Fields]) AND ("prehospital emergency care" [All Fields] OR "prehospital emergency care" [All Fields] OR "pre hospital emergency care" [All Fields] OR "prehospital management" [All Fields] OR "prehospital management" [All Fields] OR "pre hospital management" [All Fields] OR "prehospital setting" [All Fields] OR "pre-hospital setting" [All Fields] OR "pre hospital setting" [All Fields] OR "prehospital settings" [All Fields] OR "pre-hospital settings" [All Fields] OR "pre hospital settings" [All Fields] OR "prehospital context" [All Fields] OR "pre-hospital context" [All Fields] OR "pre hospital context" [All Fields] OR "prehospital care" [All Fields] OR "pre-hospital care" [All Fields] OR "pre hospital care" [All Fields] OR "out of hospital hemostasis" [All Fields] OR "out-of-hospital hemostasis" [All Fields] OR "prehospital" [All Fields] OR "pre-hospital" [All Fields] OR "pre hospital" [All Fields])	Data di pubblicazione: 5 anni Specie: human Testo disponibile: Full text

- alcuni studi comprendono il setting intraospedaliero^[32,33];
- la popolazione scelta include pazienti con età < di 18 anni^[34-37];
- uno studio è stato condotto da personale laico^[38,39];
- perché trattasi di popolazione non umana^[40];
- uno studio comprende il trattamento farmacologico^[41];
- perché trattasi di pazienti con sanguinamento non dovuto a traumi^[42].

Successivamente allo studio ed analisi dei full-text inclusi nel processo di revisione, i risultati vengono presentati di seguito in tabelle che includono:

- OBIETTIVO
- DISEGNO DI STUDIO
- POPOLAZIONE
- RACCOLTA DATI
- RISULTATI
- CONCLUSIONI
- LIMITI.

Gli articoli analizzati sono stati condotti nei Paesi Bassi, sud-est degli Stati Uniti, ed India.

Gli obiettivi degli studi erano: valutare l'efficacia e la sicurezza nell'uso della medicazione emostatica di chitosano e la garza di cotone convenzionale come controllo emorragico acuto pre-ospedaliero nel trauma^[43]; esaminare l'effetto di una garza a base di chitosano sull'emorragia, definire il tempo impiegato per la cessazione del sanguinamento e la soddisfazione del personale^[44]; stimare l'efficacia e l'appropriatezza dell'uso del Tourniquet per il controllo dell'emorragia^[45] e definire l'efficacia di "iClamp" in ambito preospedaliero^[46]. Tra i quattro articoli, il primo è uno studio di intervento randomizzato, il secondo è uno studio prospettico, il terzo retrospettivo mentre l'ultimo è uno studio osservazionale. Tutti gli studi includono lesioni prevalentemente dovute a traumi (lacerazioni, traumi penetranti e amputazioni traumatiche, lesioni da schiacciamento).

Essi sono stati condotti in ambito preospedaliero da parte di personale adeguatamente formato all'utilizzo di tali presidi e in cui vengono valutate l'efficacia e le complicanze dovute all'applicazione del presidio stesso.

Nel secondo e quarto articolo è prevista l'applicazione del device in base al seguente protocollo: in caso di inefficacia del trattamento tradizionale oppure in caso di probabilità al raggiungimento dell'emostasi con i metodi convenzionali; nello studio inerente al laccio "Tourniquet", sono stati confrontati gli esiti fisiologici e clinici nei soggetti a cui è stato applicato il laccio emostatico con quelli trattati con un metodo tradizionale o pressione diretta.

Essendo studi focalizzati sul controllo dell'emorragia esternamente comprimibile,

Tabella 3. Search Strategy Cochrane

Banca dati	Stringa di ricerca	Limiti
Cochrane	("hemorrhagic patient" or "bleeding" or "traumatic patient") and ("stop bleeding" or "bleeding management" or "bleeding control" or "non pharmacological bleeding management" or "hemostasis" or "non pharmacological hemostasis") and ("prehospital emergency care" or "prehospital management" or "prehospital setting" or "prehospital context" or "prehospital care" or "out of hospital hemostasis" or "prehospital")	Data di pubblicazione: 5 anni Testo disponibile: trials

parte di personale infermieristico, medico e tecnico del sistema di emergenza-urgenza territoriale;

- articoli appartenenti alla letteratura primaria;
- ricerche quantitative;
- articoli full-text.

Criteri di esclusione:

- setting intra-ospedaliero;
- setting militare;
- paziente con età < 18 anni;
- studi qualitativi;
- revisioni sistematiche;
- opinione di esperti, case report, case series;
- letteratura grigia.

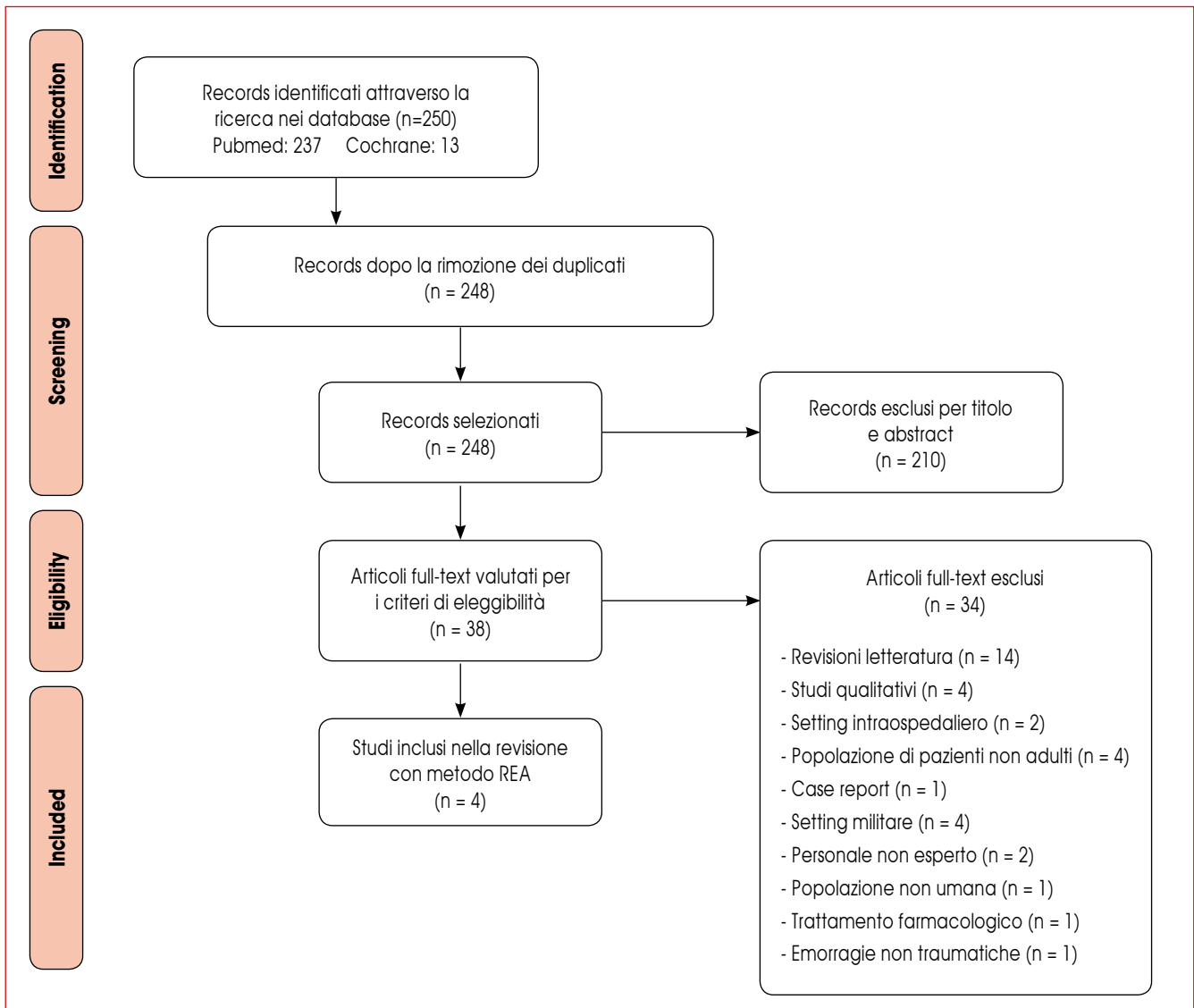
RISULTATI

I risultati della ricerca sono stati identificati mediante il metodo PRISMA^[11].

Gli articoli trovati sono stati 250 (Pubmed = 237 e Cochrane = 13). Dopo l'eliminazione dei duplicati (n = 2) gli articoli rimasti sono stati 248 e quindi sottoposti a screening. Gli studi rimanenti il cui full text è stato analizzato sono stati 38. Tra questi^[38], gli articoli eliminati (n=34) con le rispettive motivazioni sono i seguenti (**figura 1**):

- perché trattasi di una revisione di letteratura^[1,7,8,12-22];
- perché trattasi di studi qualitativi^[23-26];
- perché trattasi di case report^[27];
- in alcuni studi si fa riferimento a traumi avvenuti in campo militare^[28-31];

Figura 1. Rappresentazione dei risultati mediante Prisma Flow Diagram



nella maggioranza degli articoli è stato esaminato il tempo medio per il raggiungimento dell'emostasi. Differenti sono i risultati ottenuti dall'analisi di questi articoli: i nuovi strumenti di emostasi si sono dimostrati più efficaci rispetto ai metodi tradizionali^[44,46]. Ciò si evince anche dal fatto che il totale controllo del sanguinamento è avvenuto nel 60%-70% dei casi^[44] viceversa risulta molto basso il tasso legato al fallimento di questi presidi (1%-3%).

Per quanto concerne il tempo per il raggiungimento dell'emostasi (mediamente basso), esso si differenzia in base allo strumento utilizzato: tempo medio meno di 5 minuti (4,68 ± 1,04 min)^[43]; tempo medio di 1 minuto (0-3)^[44]; tempo medio 10 secondi^[46].

Lo studio inerente al "Tourniquet"^[45] ha dimostrato l'efficacia dello stesso nella maggioranza dei casi. Esso è stato lasciato in sede per un tempo medio di 72 minuti (16-241) ed è stato riscontrato un basso tasso di complicanze legate alla sua applicazione (se giusti-

ficata).

Diversi sono anche i limiti dichiarati dagli stessi autori degli studi: essi si riconducono principalmente alla limitata dimensione del campione che impedisce la generalizzazione dei risultati, alla eterogeneità degli articoli selezionati e alla relativa scarsità degli studi (tale circostanza è dovuta alla volontà di mantenere alta la specificità). Un limite comune riscontrato è l'alto costo delle medicazioni emostatiche e la valutazione del device influenzata dalla loro esperienza e il giudizio soggettivo.

DISCUSSIONE

Nonostante l'emorragia esterna sia una condizione frequente e rappresenti la seconda causa di morte soprattutto in ambito preospedaliero, vi sono non pochi dubbi inerenti alla sua gestione dal punto di vista non farmacologico.

Da non sottovalutare, in termini di rischio di morte del paziente, il fatto che si è ancora propensi ad un trattamento tradizionale. La ragione per cui gli studi hanno riportato un'indicazione per l'uso di emostatico è da attribuire al fallimento dei metodi convenzionali indicando il potenziale delle medicazioni emostatiche come un'aggiunta terapeutica alle misure convenzionali di controllo dell'emorragia e nonostante, in realtà, i numerosi casi in cui sono state applicate alle estremità con successo^[1].

Uno studio che valuta una medicazione emostatica a base di chitosano^[44], su un totale di sessantasei pazienti ha determinato l'arresto totale del sanguinamento (70% dei casi), una riduzione dell'emorragia (20% dei casi) e solo nell'11% dei casi non è riuscita a bloccare la perdita ematica.

Un ulteriore studio pone a confronto il trattamento con garze classiche rispetto a quello

TITOLO STUDIO	OBV	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	RACCOLTA DATI	RISULTATI	CONCLUSIONI	LIMITI E CONSIDERAZIONI FUTURE
Kabeer M et al.; 2017	Valutare l'efficacia e la sicurezza nell'uso dell'emostatico esterno tra medicazione emostatica di chitosano e la garza di cotone convenzionale come controllo emorragico acuto pre-ospedaliero nel trauma in ambulanza.	studio di intervento randomizzato.	Pazienti con ferite sanguinanti sul cuoio capelluto in cui la dimensione della ferita dovrebbe essere tale da essere coperta dalla singola dimensione disponibile del device. I pazienti sono stati divisi casualmente in gruppo test (medicazione di chitosano) e gruppo di controllo (medicazione convenzionale)	Sono stati conteggiati il numero di pazienti con emorragia ed è stato valutato il tempo impiegato per raggiungere l'emostasi.	Il tempo medio per l'emostasi con una garza di cotone era di circa 18,56 ± 5,04 minuti; mentre con la medicazione a base di chitosano l'emostasi è stata raggiunta in meno di 5 minuti (4,68 ± 1,04 min).	La medicazione di chitosano ha mostrato un'efficacia superiore nel controllo del sanguinamento rispetto alla garza di cotone, inoltre la ferita alla rimozione della stessa è risultata essere molto più pulita facilitando la successiva sutura.	Non sono stati precisati dati particolari in merito allo studio effettuato, ma il device è stato valutato con un'efficacia maggiore rispetto alle medicazioni convenzionali.
Te Grotenhuis R et al; 2016	Valutare l'effetto della garza al chitosano sull'emorragia e definire il tempo impiegato per la cessazione dell'emorragia.	Studio prospettico	Pazienti con emorragia massiva dovuta ad un trauma in cui è stato inefficace il trattamento convenzionale entro 5 minuti; pazienti in cui sarebbe stato improbabile controllare l'emorragia con il trattamento standard e pazienti in pericolo di vita.	Ad ogni applicazione è stato richiesto di compilare un modulo contenente sede, tipo di lesione ed effetto del device. Inoltre il personale ha compilato un modulo di valutazione dello stesso per definire l'efficacia e la facilità d'uso.	Ha definito nel 70% la cessazione dell'emorragia, 20% emorragia ridotta, 8% emorragia persistente, e 3% emorragia recidivante durante il trasporto. Tempo medio di emostasi 1 minuto (0-3). L'efficacia è condizionata dal corretto posizionamento.	Valida per il trattamento di emorragie traumatiche considerando che ha determinato l'interruzione o la riduzione del sanguinamento nella maggior parte dei casi nonostante un'alta percentuale di pazienti con coagulopatia senza apparire effetti collaterali a breve termine.	Assenza di una popolazione di controllo e quindi non è stato possibile determinare la differenza clinica fra i due tipi di medicazione. La raccolta dati era correlata alla valutazione del personale pertanto poteva essere influenzata dall'esperienza personale.
Ode G et al; 2015	Valutare l'efficacia e l'appropriatezza dell'uso del tourniquet (TKT) per il controllo dell'emorragia.	Studio retrospettivo.	Sono stati inclusi tutti i pazienti in cui è stato documentato il posizionamento preospedaliero del TKT per emorragia incontrollata delle estremità, trauma penetrante delle estremità.	Sono stati confrontati gli esiti fisiologici e clinici nei soggetti con applicazione del TKT con quelli trattati con metodo conservativo e/o pressione diretta. Sono state valutate le complicanze legate all'uso dello stesso. In tal modo l'uso del TKT è stato valutato come indicato o non.	Non sono state segnalate complicanze legate al TKT. Solo 16/56 pazienti hanno dimostrato segni di shock, tra cui il 76% aveva una lesione vascolare. Tra i pazienti a cui non è stato applicato il TKT 3 avrebbero dovuto riceverlo. Tra i pazienti a cui è stato applicato il TKT per 15 era indicato e per 5 non indicato.	L'applicazione del TKT è giustificata in caso di emorragia incontrollata alle estremità. Esso comporta un rischio basso di complicanze se usato giudiziosamente.	Oltre alla dimensione limitata del campione, la popolazione di studio non era omogenea (lesioni di natura differente).

Tan ECTH et al; 2016	Esaminare l'efficacia di IIClamp in ambito preospedaliero.	Studio osservazionale.	Pazienti con lesioni sanguinanti potenzialmente letali causate da lacerazioni, traumi penetranti e amputazioni traumatiche (parziali) nei casi di inefficace trattamento convenzionale; pazienti in cui sarebbe stato improbabile controllare l'emorragia con il trattamento standard.	E' stato compilato un questionario per la valutazione di tale device. Inoltre, sono stati analizzati i casi di completo controllo dell'emorragia (CBC) con i casi in cui vi è stato un adeguato controllo (ABC), infine sono stati confrontati i casi di CBC e ABC con quelli in cui l'emorragia non è stata controllata.	Si è ottenuto un controllo dell'emorragia nel 90% dei casi, di cui nel 60% cessazione completa e nel 30% dei casi si è arrivati ad emostasi parziale. Il tempo medio per il raggiungimento dell'emostasi è stato di 10 secondi, mentre il punteggio medio di soddisfazione del suo utilizzo è stato 7,7.	Il device sembra essere uno strumento sicuro e utile per fermare o controllare le emorragie senza particolari complicanze.	Si tratta di uno studio osservazionale e descrittivo, inoltre vi è un basso numero di partecipanti. Pertanto è difficile valutare l'efficacia dello strumento nelle emorragie importanti e il rapporto qualità-costi.
----------------------	--	------------------------	--	---	--	--	---

con una medicazione emostatica a base di chitosano in lesioni del cuoio capelluto⁴³; 47 soggetti (45%) hanno ricevuto il trattamento innovativo mentre in 57 pazienti (56%) il controllo del sanguinamento è avvenuto con garza di cotone convenzionale; anche in questo caso la medicazione emostatica si è dimostrata più efficace.

Le lesioni del cuoio capelluto e le regioni comprimibili in genere (aree giunzionali, estremità e lesioni del cuoio capelluto) possono essere trattate con un presidio innovativo che permette di chiudere la ferita grazie ad una barra di pressione⁴⁶. In pratica, lo studio che ha analizzato tale presidio ha riscontrato un'efficacia del device nel 90% dei casi; di conseguenza esso può essere descritto come uno strumento sicuro, utile per arrestare o controllare la perdita ematica e veloce da applicare (10,0 + 6,6 s). Le uniche controindicazioni al suo utilizzo sono: margini della ferita troppo distanti, lacerazioni in zona peri-orbitale e aree non comprimibili come addome e cavità toracica.

Per quanto concerne il tourniquet, da uno studio analizzato si evince come in realtà l'uso dello stesso sia giustificato in emergenza-urgenza se applicato giudiziosamente oltre che nel caso di estremità sanguinanti⁴⁵. Dai risultati si evidenzia che nel 20% dei casi in cui è stato applicato è stato ritenuto come "non indicato" ma non ha determinato alcuna complicanza o conseguenze rilevanti, mentre la restante parte in cui esso è stato posizionato tardivamente o non è stato posizionato affatto, ha mostrato una maggiore incidenza di shock, ricovero ospedaliero e necessità di trasfusioni di sangue.

Si evince conseguentemente il potenziale di tali presidi come intervento di prima linea nella gestione dell'emorragia acuta negli scenari pre-ospedalieri.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto emerso dalla presente revisione della letteratura, nella pratica civile, il controllo dell'emorragia massiva con metodo convenzionale come pressione diretta, garza standard e lacci emostatici, appare occasionalmente insufficiente e spesso necessita di una medicazione emostatica supplementare.

È innegabile che, nonostante i recenti progressi per quanto concerne l'ideazione di nuovi dispositivi per il trattamento dell'emorragia esterna incontrollata, si è ancora abbastanza fermi su metodiche classiche.

Ulteriori studi potrebbero confermare che l'accesso e la conoscenza di mezzi aggiuntivi potrebbero potenzialmente garantire la sopravvivenza del paziente.

È sottintesa la necessità di utilizzare tali presidi in modo giudizioso, rendendo necessaria un'adeguata preparazione e formazio-

ne di tutto il personale al loro utilizzo al fine di ridurre al minimo il rischio di complicanze.

In conclusione, alla luce dei risultati analizzati dagli studi selezionati in questa revisione e considerando che un controllo precoce del sanguinamento massivo è cruciale poiché vi è una correlazione positiva fra la qualità delle cure pre-ospedaliere e la sopravvivenza del paziente, risulta essere auspicabile l'implementazione di dispositivi che consentono la gestione non farmacologica delle emorragie in ambito preospedaliero in quanto, rappresentando essi strumenti aggiuntivi utili al fine di ridurre e limitare il sanguinamento, permettono di trasportare in sicurezza il paziente in ospedale e iniziare i trattamenti definitivi.

BIBLIOGRAFIA

1. BOULTON AJ, LEWIS CT, NAUMANN DN, MIDWINTER MJ. *Prehospital haemostatic dressings for trauma: a systematic review*. Emerg Med J. 2018 Jul;35(7):449-57.
2. KAUVAR DS, LEFERING R, WADE CE. *Impact of hemorrhage on trauma outcome: An overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations*. J Trauma - Inj Infect Crit Care. 2006;60(6 SUPPL.):3-11.
3. HICKMAN DA, PAWLOWSKI CL, SEKHON UDS, MARKS J. *Biomaterials and Advanced Technologies for Hemostatic Management of Bleeding*. 2017;1700859:1-40.
4. MICHELLE HS, JACOB PM, KEITH G, JOSEPH DL, CHARLES EW, JOHN BH, BRYAN AC. *Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians*. Prehosp Emerg Care. 2016; 20(6):712-722.
5. HUEI TJ, MOHAMAD Y, LIP HTC, NOH NM, ALWI RI. *Prognostic predictors of early mortality from exsanguination in adult trauma: A Malaysian trauma center experience*. Trauma Surg Acute Care Open. 2017;2(1):1-5.
6. DAY MW. *Control of traumatic extremity hemorrhage*. Crit Care Nurse. 2016;36(1):40-51.
7. GUVEN HE. *Topical hemostatics for bleeding control in pre-hospital setting: Then and now*. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2017 Sep;23(5):357-61.
8. GRISSOM TE, FANG R. *Topical hemostatic agents and dressings in the prehospital setting*. Curr Opin Anaesthesiol. 2015 Apr;28(2):210-6.
9. GRANT MJ, BOOTH A. *A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies*. Health Info Libr J. 2009;26(2):91-108.
10. TANAKA KA, BOLLIGER D, GUZZETTA NA. *Clinical and Practical Aspects of Restoring Thrombin Generation in Acute Coagulopathic Bleeding*. Vol. 124, Anesthesia and analgesia. United States; 2017. p. 701.
11. SMITH IM, CROMBIE N, BISHOP JR, McLAUGHLIN

- A, NAUMANN DN, HERBERT M, ET AL. *RePHILL: protocol for a randomised controlled trial of pre-hospital blood product resuscitation for trauma*. *Transfus Med*. 2018 Oct;28(5):346–56.
12. BENNETT BL. *Bleeding Control Using Hemostatic Dressings: Lessons Learned*. *Wilderness Environ Med*. 2017 Jun;28(2S):S39–49.
 13. BUTLER FK, BENNETT B, WEDMORE Cl. *Tactical Combat Casualty Care and Wilderness Medicine: Advancing Trauma Care in Austere Environments*. *Emerg Med Clin North Am*. 2017 May;35(2):391–407.
 14. LITTLEJOHN L, BENNETT BL, DREW B. *Application of current hemorrhage control techniques for backcountry care: part two, hemostatic dressings and other adjuncts*. *Wilderness Environ Med*. 2015 Jun;26(2):246–54.
 15. DREW B, BENNETT BL, LITTLEJOHN L. *Application of current hemorrhage control techniques for backcountry care: part one, tourniquets and hemorrhage control adjuncts*. *Wilderness Environ Med*. 2015 Jun;26(2):236–45.
 16. CHANG R, EASTRIDGE BJ, HOLCOMB JB. *Remote Damage Control Resuscitation in Austere Environments*. *Wilderness Environ Med*. 2017 Jun;28(2S):S124–34.
 17. KHAN MA, MUJAHID M. *A review on recent advances in chitosan based composite for hemostatic dressings*. *Int J Biol Macromol*. 2019 Mar;124:138–47.
 18. KRAGH JFJ, DUBICK MA. *Bleeding Control With Limb Tourniquet Use in the Wilderness Setting: Review of Science*. *Wilderness Environ Med*. 2017 Jun;28(2S):S25–32.
 19. LIER H, BERNHARD M, KNAPP J, BUSCHMANN C, BRETSCHNEIDER I, HOSSFELD B. *(Approaches to pre-hospital bleeding management: Current overview on civilian emergency medicine)*. *Anaesthesist*. 2017 Nov;66(11):867–78.
 20. KAUVAR DS, DUBICK MA, WALTERS TJ, KRAGH JFJ. *Systematic review of prehospital tourniquet use in civilian limb trauma*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 May;84(5):819–25.
 21. KLUJ P, ALEKSANDROWICZ D, MACHALA W, GASZYSKI T. *(Advanced methods of prehospital bleeding management based on the experience and standards of tactical medicine)*. *Pol Merkur Lekarski*. 2015 Sep;39(231):186–90.
 22. HAWK AJ. *How hemorrhage control became common sense*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Jul;85(1S Suppl 2):S13–7.
 23. BLIX SW, MELAU J, LUND-KORDAHL I. *Performance of Norwegian civilian EMTs and army medics in penetrating trauma: a controlled simulation-based assessment*. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Aug;61(7):848–53.
 24. MCKEE JL, LAKSHMINARASIMHAN P, ATKINSON I, LAPORTA AJ, KIRKPATRICK AW. *Evaluation of Skin Damage from Accidental Removal of a Hemostatic Wound Clamp (The iTClamp)*. *Prehosp Disaster Med*. 2017 Dec;32(6):651–6.
 25. RAMLY E, RUNYAN G, KING DR. *The state of the union: Nationwide absence of uniform guidelines for the prehospital use of tourniquets to control extremity exsanguination*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016 May;80(5):787–91.
 26. KUE RC, TEMIN ES, WEINER SG, GATES J, COLEMAN MH, FISHER J, ET AL. *Tourniquet Use in a Civilian Emergency Medical Services Setting: A Descriptive Analysis of the Boston EMS Experience*. *Prehospital Emerg care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2015;19(3):399–404.
 27. TRAVERS S, LEFORT H, RAMDANI E, LEMOINE S, JOST D, BIGNAND M, ET AL. *Hemostatic dressings in civil prehospital practice: 30 uses of QuikClot Combat Gauze*. *Eur J Emerg Med*. 2016 Oct;23(5):391–4.
 28. SCHAUER SG, APRIL MD, NAYLOR JF, MADDRY JK, ARANA AA, DUBICK MA, ET AL. *Prehospital Application of Hemostatic Agents in Iraq and Afghanistan*. *Prehospital Emerg care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2018;22(5):614–23.
 29. LYON M, JOHNSON D, GORDON R. *Use of a Novel Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet to Reduce or Eliminate Flow in the Brachial and Popliteal Arteries in Human Subjects*. *Prehospital Emerg care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2015;19(3):405–8.
 30. KING DR, LARENTZAKIS A, RAMLY EP. *Tourniquet use at the Boston Marathon bombing: Lost in translation*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Mar;78(3):594–9.
 31. SHINA A, LIPSKY AM, NADLER R, LEVI M, BENOVA, RAN Y, ET AL. *Prehospital use of hemostatic dressings by the Israel Defense Forces Medical Corps: A case series of 122 patients*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Oct;79(4 Suppl 2):S204–9.
 32. SCERBO MH, HOLCOMB JB, TAUB E, GATES K, LOVE JD, WADE CE, ET AL. *The trauma center is too late: Major limb trauma without a pre-hospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Dec;83(6):1165–72.
 33. INABA K, SIBONI S, RESNICK S, ZHU J, WONG MD, HALTMEIER T, ET AL. *Tourniquet use for civilian extremity trauma*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Aug;79(2):232–3.
 34. SCERBO MH, MUMM JP, GATES K, LOVE JD, WADE CE, HOLCOMB JB, ET AL. *Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians*. *Prehospital Emerg care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2016;20(6):712–22.
 35. MCKEE JL, MCKEE IA, BALL CG, TAN E, MOLOFF A, MCBETH P, ET AL. *The iTClamp in the treatment of prehospital craniomaxillofacial injury: a case series study*. *J Inj Violence Res*. 2019 Jan;11(1):29–34.
 36. LEONARD J, ZIELOW J, MORRIS D, BERNS K, EYER S, MARTINSON K, ET AL. *A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016 Sep;81(3):441–4.
 37. TEIXEIRA PGR, BROWN CVR, EMIGH B, LONG M, FOREMAN M, EASTRIDGE B, ET AL. *Civilian Prehospital Tourniquet Use Is Associated with Improved Survival in Patients with Peripheral Vascular Injury*. *J Am Coll Surg*. 2018 May;226(5):769–776.e1.
 38. ROSS EM, MAPP JG, REDMAN TT, BROWN DJ, KHAROD CU, WAMPLER DA. *The Tourniquet Gap: A Pilot Study of the Intuitive Placement of Three Tourniquet Types by Laypersons*. *J Emerg Med*. 2018 Mar;54(3):307–14.
 39. CALLAWAY DW, ROBERTSON J, SZTAJNKRYCER MD. *Law enforcement-applied tourniquets: a case series of life-saving interventions*. *Prehospital Emerg care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2015;19(2):320–7.
 40. PAQUETTE R, BIERLE R, WAMPLER D, ALLEN P, COOLEY C, RAMOS R, ET AL. *External Soft-Tissue Hemostatic Clamp Compared to a Compression Tourniquet as Primary Hemorrhage Control Device in Pilot Flow Model Study*. *Prehosp Disaster Med*. 2019 Apr;34(2):175–81.
 41. HAIDER AH, PIPER LC, ZOGG CK, SCHNEIDER EB, ORMAN JA, BUTLER FK, ET AL. *Military-to-civilian translation of battlefield innovations in operative trauma care*. *Surgery*. 2015 Dec;158(6):1686–95.
 42. TE GROTENHUIS R, VAN GRUNSVEN PM, HEUTZ WMJM, TAN ECTH. *Use of Hemostatic Nasal Plugs in Emergency Medical Services in the Netherlands: A Prospective Study of 33 Cases*. *Prehospital Emerg Care*. 2018;22(1):91–8.
 43. NCT03035695. *Studying Safety & Efficacy of Axiostat® Dressing in Acute Hemorrhage Due to Trauma-Comparative Study*. <https://clinicaltrials.gov/show/nct03035695> [Internet]. 2017; Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01561615/full>
 44. TE GROTENHUIS R, VAN GRUNSVEN PM, HEUTZ WMJM, TAN ECTH. *Prehospital use of hemostatic dressings in emergency medical services in the Netherlands: A prospective study of 66 cases*. *Injury*. 2016 May;47(5):1007–11.
 45. ODE G, STUDNEK J, SEYMOUR R, BOSSE MJ, HSU JR. *Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated?* *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Oct;79(4):586–91.
 46. TAN ECTH, PETERS JH, MCKEE JL, EDWARDS MJR. *The iTClamp in the management of prehospital haemorrhage*. *Injury*. 2016 May;47(5):1012–5.