



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**REVISIONE NARRATIVA DELLA LETTERATURA
SULLA GESTIONE DEL PAZIENTE VITTIMA DI
EMORRAGIA ARTERIOSA: UN'ANALISI DEL
RUOLO INFERMIERISTICO DALLO SCENARIO
BELLICO ALL'AMBITO CIVILE**

Relatore: Chiar.mo
Daniele Messi

Tesi di Laurea di:
Vanessa Castelli

Correlatore: Chiar.mo
Prof.ssa Erica Adrario

A.A. 2019/2020

INDICE

Introduzione.....	1
La coagulazione.....	6
Traumi degli arti.....	14
La formazione dell'Infermiere.....	16
Il setting dell'emergenza/urgenza.....	16
Corsi accreditati e certificati in Italia	18
Obiettivo.....	25
Materiali e metodi.....	26
• Descrizione del problema	26
• Quesito di ricerca.....	27
• Criteri di selezione delle evidenze.....	27
Risultati.....	29
Discussione.....	33
Conclusioni.....	38
Bibliografia.....	39

INTRODUZIONE

Per emostasi è specificatamente l'arresto della fuoriuscita di sangue da una lesione di continuo di un vaso che avviene in maniera spontanea o per mezzo di una medicazione o di manovre chirurgiche¹ (Enciclopedia Treccani)

L'emostasi fisiologica prevede l'interazione di molte glicoproteine plasmatiche, piastrine e cellule endoteliali vascolari all'interno di un processo che viene suddiviso, a scopo puramente didattico, in diverse fasi: vascolare, piastrinica, plasmatica e fibrinolitica.

Schematicamente il processo emostatico normale si attua tramite dei **meccanismi immediati** come la vasocostrizione attiva e l'adesione delle piastrine all'endotelio vascolare; **meccanismi intermedi** come l'aggregazione piastrinica, la formazione del trombo piastrinico e del coagulo di fibrina; **meccanismi ritardati** come la lisi del coagulo e la reazione cellulare riparativa (Giuseppe Fanetti, 1989.).

I tre meccanismi sopracitati hanno lo scopo di arrestare l'emorragia assicurando nel contemporaneamente una funzione coordinata e limitata nel tempo e nello spazio: è per questo che se vi è uno squilibrio nel processo emostatico, sia esso in senso eccessivo o in senso difettivo, il soggetto vittima della lesione vascolare svilupperà rispettivamente una condizione trombotica o francamente emorragica. La perdita di questo equilibrio potrebbe portare

paradossalmente alla coesistenza di emorragia e trombosi in una condizione patologica nota come *coagulazione intravascolare disseminata (CID)*.

Bisogna inoltre tener presente che i meccanismi che partecipano al processo emostatico variano anche in funzione del tipo e della sede della lesione³: in ferite che riguardano vasi più grandi, infatti, le piastrine svolgono un ruolo di minor importanza rispetto a quanto accade per lesioni di minor entità in quanto la loro aggregazione risulta essere insufficiente per una completa saldatura della soluzione di continuità. È in questi casi dunque che il sistema emocoagulativo plasmatico riveste un'importanza maggiore.

Seppure distinguibili in arterie, vene e capillari a seconda di vari criteri, i vasi sanguigni hanno tutti la stessa struttura di base: la parete più interna è detta endotelio ed è circondata da un tessuto connettivo subendoteliale. Al primo, in particolare, è adeso un sottile strato di proteine plasmatiche necessarie, insieme a forze di adesione di tipo elettrostatico, al mantenimento dell'equilibrio emodinamico il quale, se turbato, potrebbe portare a meccanismi procoagulanti e quindi alla formazione di trombina, coagulo di fibrina, adesione e aggregazione piastrinica.

Procedendo verso l'esterno, attorno al tessuto subendoteliale, si trova uno strato di tessuto muscolare liscio particolarmente sviluppato nelle arterie.

Infine vi è un altro strato di connettivo conosciuto con il nome di “tonaca avventizia” che contiene i nervi.

Le piastrine sono frammenti citoplasmatici dei megacariociti presenti nell'organismo in numero variabile da 130.000 a 400.000/mm³. Il tempo medio di sopravvivenza in circolo è di 7-10 giorni e vengono rimosse dalla milza, dal fegato e dal midollo osseo. La loro produzione è controllata da un ormone chiamato trombopoietina, le cui caratteristiche biochimiche non sono ancora state ben definite (Giuseppe Fanetti, 1989.)

Le piastrine non ancora attive si presentano con una forma discoidale che diventa sferoidale solo dopo essere venute a contatto con determinati stimoli. Dopodiché assumono la conformazione di un piccolo corpo cellulare dotato di pseudopodi (estroflessioni di citoplasma).

La forma finale della piastrina attivata è quella di una sorta di piccola spugna in quanto dotata di pori attraverso i quali fuoriescono componenti biochimici interni. Di fondamentale importanza nel processo di emostasi è la membrana plasmatica formata da fosfolipidi e proteine, che racchiude la piastrina attivata e che presenta inoltre sulla sua superficie molti fattori della coagulazione.

Anche se priva di nucleo, la piastrina è in grado di sintetizzare alcune proteine; avere un metabolismo attivo grazie ai mitocondri e i granuli

contenuti nel suo citoplasma; secernere le proteine contenute al suo interno grazie alla sua struttura actino-miosinica.

Entro pochi minuti dal danno vascolare le piastrine ricoprono il collagene subendoteliale esposto e vi aderiscono (Giuseppe Fanetti, 1989.): la loro morfologia viene dunque mutata dall'ADP liberato dalle superfici e questo facilita la formazione di microaggregati.

Successivamente, dall'interazione tra piastrine e proteine della coagulazione, deriva la produzione di trombina tramite il **meccanismo intrinseco ed estrinseco** della cascata coagulativa per poi dare inizio alla formazione di fibrina e coaguli fibrinici.

Quando la trombina interagisce con le cellule endoteliali vengono prodotte la prostaciclina, la proteina C attivata e gli attivatori del plasminogeno. In particolare: la prostaciclina inibisce l'aggregazione piastrinica, la proteina C attivata la formazione di fibrina contribuendo insieme a ridurre le dimensioni del coagulo; gli attivatori del plasminogeno invece promuovono la formazione di plasmina e la lisi del coagulo.

Riassumendo dunque, le **funzioni fisiologiche** delle piastrine sono: adesione, secrezione, aggregazione, retrazione del coagulo, partecipazione alla coagulazione.

- ✓ *Adesione*: è la proprietà che hanno le piastrine di aderire a superfici "non piastriniche". Le piastrine normalmente non aderiscono

all'endotelio, contrariamente a quanto avviene nel caso di una lesione o di un distacco endoteliale. Dopo l'adesione si manifesta un aumento della superficie piastrinica correlato alle modificazioni della forma da discoidale a sferoidale ed alla contrazione actino-miosinica dei filamenti presenti sulla membrana e nel citoplasma. L'adesione di per sé è mediata da piastrine specifiche e favorita anche dalle emazie tramite la liberazione di ADP dopo l'interazione con la lesione vascolare e lo spostamento delle piastrine stesse (che normalmente fluiscono al centro del vaso) verso la parete vascolare in quantità proporzionale al valore dell'ematocrito.

- ✓ *Secrezione*: la secrezione delle sostanze dei granuli è preceduta da uno spostamento dei granuli stessi in posizione centrale con la conseguente formazione di un grappolo granulare, fenomeno che precede la fusione dei granuli con il sistema canalicolare aperto, attraverso il quale viene riversato all'esterno il contenuto dei granuli stessi.⁸
- ✓ *Aggregazione*: l'aggregazione delle piastrine è indotta da alcuni aggreganti tra cui il collagene e la trombina, il Ca^{++} e il fibrinogeno. A tale fenomeno partecipano anche altre proteine adesive come il fattore di Von Willebrand, la fibronectina e la vitronectina. L'innesco della reazione di aggregazione dipende dall'interazione tra induttore e recettore specifico di membrana, ma il suo compimento e la sua

propagazione dipendono quasi sempre dall'ADP endogeno.(Giuseppe Fanetti, 1989.)

- ✓ *Retrazione del coagulo:* le piastrine emettono i propri pseudopodi lungo i filamenti di fibrina i quali vengono poi retratti. Ora, nei siti di legame per la fibrina e che si trovano sulla membrana piastrinica si legano anche i filamenti di actina. La miosina, che è situata nel centro della piastrina, interagisce a questo punto con l'actina creando una tensione: il ripetersi dell'allungamento degli pseudopodi lungo i filamenti di fibrina e dell'accorciamento del complesso actino-miosinico provoca la retrazione del coagulo, contribuisce alla sua lisi e alla riapertura dei vasi trombizzati.

LA COAGULAZIONE

Il processo coagulativo avviene per la trasformazione del fibrinogeno (proteina plasmatica presente nel sangue in stato di sol) in fibrina (che è allo stato solido) e, didatticamente parlando, è suddivisibile in fasi.

- ✓ Fase vascolare: le cellule della tunica media del vaso sanguigno si contraggono per riflesso neurovegetativo vasomotore; nello stesso momento vengono rilasciate endotelina dall'endotelio e serotonina piastrinica. La vasocostrizione che si verifica in questa fase è utile a

ridurre il lume vascolare e quindi momentaneamente la perdita di sangue.

✓ Fase piastrinica: avvengono mutamenti di ordine biochimico, strutturale e morfologico delle piastrine stesse. Questa fase si suddivide a sua volta in tre momenti utili alla formazione del coagulo:

- *Adesione piastrinica*: l'endotelio integro e la superficie piastrinica si respingono in virtù delle loro cariche negative mentre la perdita dell'endotelio espone il collagene sottoendoteliale che lega l'integrina (o recettore integrina), ovvero una glicoproteina. A sua volta la glicoproteina GpIb si lega al fattore di Von Willebrand (una glicoproteina che interviene nella cascata coagulativa) che si trova adeso al collagene.
- *Attivazione piastrinica*: in seguito all'adesione le piastrine attivano meccanismi di trasduzione che determinano il cambiamento della loro forma dando inizio alla reazione di degranolazione.
- *Aggregazione piastrinica*: si verifica perché il fibrinogeno si pone come ponte tra la glicoproteina GpIIb-IIIa di una piastrina e quella di un'altra. Il fibrinogeno funge dunque da collante dell'aggregazione.

Durante la fase piastrinica, entro 15-20 secondi dal trauma, si forma quello che viene chiamato “tappo emostatico temporaneo o primario” che ha la caratteristica di essere reversibile. Successivamente, dove vi è stata adesione e aggregazione primaria, si ha la formazione di un aggregato impermeabile ed irreversibile detto “tappo emostatico secondario” che intrappola anche cellule circolanti nel sangue. La fibrina utile alla formazione del tappo secondario è il risultato del sistema coagulativo il quale viene attivato da due diverse vie che ad un certo punto convergono in una fase comune responsabile dell’attivazione della protrombina. Quest’ultima porta alla trasformazione del fibrinogeno in fibrina.

- ✓ **Fase coagulativa:** consiste nell’attivazione sequenziale di una serie di “fattori plasmatici” o “fattori della coagulazione” numerati dall’1 al 13 e normalmente presenti nel plasma in forma inattiva.
- ✓ Come detto prima nella cascata coagulativa intervengono due vie distinte, identificate in vitro ed esplicitate per una questione di praticità:
 - **Via estrinseca o via alternativa:** caratterizzata dal *Fattore Tissutale* (o Tromboplastina Tissutale o F III o CD142), una fosfoglicoproteina presente sulle membrane cellulari che attiva il processo di coagulazione del sangue. In condizioni normali è rilasciata nel plasma in minima quantità dalle cellule endoteliali, mentre quando si verifica un danno o un’inflammatione è

possibile riscontrarne valori più elevati. Una volta liberato il FT esso attiva il F VII formando un complesso enzimatico che agisce sul F X degradandolo e dunque trasformandolo in F Xa: l'attivazione del F X e la presenza di trombina in tracce che nel frattempo si è formata attraverso questa via come conseguenza della scissione della protrombina in due punti per azione del F X, permettono l'attivazione della via intrinseca⁷ (Giuseppe Fanetti, 1989.).

- **Via intrinseca o via classica:** è caratterizzata dal *Fattore di Hageman* (o F XII) che si attiva in seguito al contatto con *chininogeno ad alto peso molecolare (HMWK* o *Fattore di Fitzgerald)* e/o con superfici a carica negativa come le piastrine, il collagene, le tossine batteriche, la callicreina, sostanze che alterano la superficie endoteliale dei vasi (endotossine, veleni, citochine), superfici in vetro o plastica.
- Fondamentalmente la funzione del *Fattore di Hageman* all'interno della via intrinseca è quella di attivare il F XI per poi proseguire la cascata coagulativa, ma ad esso è riconosciuta anche l'attivazione della produzione di bradichinina che contribuisce nel processo di infiammazione acuta.

- La bradichinina è un neurotrasmettitore peptidico che, come l'istamina, in seguito ad un trauma causa dilatazione arteriolare, aumento della permeabilità delle venule contrazione della muscolatura liscia extra-vascolare, aumento degli spazi tra le cellule. A differenza dell'istamina, invece, non ha azione chemiotattica e stimola il dolore.
- Il ruolo della bradichinina viene comunque limitato alla prima fase dell'aumento della permeabilità vascolare grazie alle chinasi presenti nel plasma e nei tessuti che la inattivano rapidamente.

Tra le molte sostanze che il processo coagulativo vede coinvolte figurano anche i *Fattori vit-K dipendenti*, un gruppo di quattro proteine (F II, F VII, F IX, F X) le cui reazioni di legame che prendono parte del processo coagulativo avvengono a livello degli epatociti. In caso di deficit di questi fattori, di vitamina K o di anticoagulanti naturali si verificano disturbi nel malassorbimento o nella coagulazione.

Per quanto riguarda comunque il fenomeno della coagulazione è necessario aggiungere che i laboratori clinici pongono particolare attenzione al tempo di protrombina (PT) e al tempo di tromboplastina parziale (PTT): il primo indica il tempo necessario al sangue per coagularsi espresso in secondi, il secondo fornisce invece informazioni sul funzionamento della via intrinseca che è attivata, come detto prima, da fosfolipidi anionici e non dalla tromboplastina.

Proprio la mancanza di quest'ultima giustifica il termine "parziale" all'interno della dicitura.

Fase fibrinolitica: si instaura alla fine del processo coagulativo, una volta ristabilita l'omeostasi, e riporta alla condizione normale i vasi dopo la riparazione endoteliale, ma avviene anche durante la fase coagulativa per limitare le dimensioni del coagulo.

Il prodotto finale di questa fase è la plasmina, un potente enzima proteolitico che in forma inattiva è chiamato plasminogeno, che taglia letteralmente la rete di fibrina.

Una volta che viene innescato il meccanismo della cascata coagulativa si assiste ad una progressiva amplificazione del fenomeno fino ad una massiva produzione di trombina e fibrina. Si rende necessario dunque un controllo al fine di evitare l'instaurarsi di uno stato trombofilico o gravemente trombotico: intervengono i meccanismi inibitori che, oltre che fisiologici, possono essere anche secondari ad alcune patologie autoimmuni o derivare da una terapia trasfusionale (Giuseppe Fanetti, 1989.).

Tra gli inibitori fisiologici sono da ricordare: l'Antitrombina III che inibisce la trombina, la callicreina e diverse proteasi della via intrinseca; Sistema Proteina C-Trombomodulina in cui la carenza di proteina C (sintetizzata nel fegato) si associa a manifestazioni cliniche di trombosi. La sua azione e quella della trombomodulina vanno ad integrare l'operato dell'antitrombina III.

Tra gli inibitori patologici si evidenziano invece: anticorpi diretti contro i fattori della coagulazione che determinano patologie come l'emofilia A, l'artrite reumatoide e Lupus Eritematoso Sistemico (LES) in caso di inibitori del F VIII e malattia di Von Willebrand in caso di inibitori del Fattore di Von Willebrand; anticorpi antifosfolipidi come l'anticoagulante topo-lupus che agiscono appunto sui fosfolipidi, componenti essenziali nella trasformazione della protrombina in trombina.

Un trauma può essere definito come un'interazione tra una vittima e una fonte di energia il cui trasferimento al corpo della prima costituisce la principale causa di lesione.

Con il termine lesione si intende qualsiasi modificazione menomante di causa fisica, chimica o biologica, a carico di un organo o di un tessuto con alterazione della continuità della forma, della struttura, della posizione o della funzione (Enciclopedia Treccani).

La conoscenza e la valutazione del meccanismo di lesione permettono di individuare e trattare tempestivamente eventuali danni prima ancora che si manifestino segni e sintomi importanti, la cui comparsa è spesso espressione del superamento dei meccanismi fisiologici di compenso, ma soprattutto forniscono al medico ospedaliero accettante importanti indicazioni che guidano le priorità diagnostiche e terapeutiche.

La causa più comune delle lesioni derivanti da incidenti stradali, cadute e da traumi chiusi e penetranti è costituita dall'energia cinetica la quale aumenta con l'aumentare della massa (Maurizio Chiaranda, 2016.). Sono dunque molte le dinamiche traumatiche in grado di mettere in tal senso a grave rischio la vita del paziente:

- ✓ Incidenti di autoveicoli che potrebbero provocare ferite, lacerazioni, abrasioni, ecc. È fondamentale in queste situazioni mantenere un elevato indice di sospetto per lesioni occulte.
- ✓ Investimento di pedoni da cui potrebbero provenire lesioni al femore, al bacino, al torace, al capo, all'addome, alla colonna, agli arti superiori ed inferiori.
- ✓ Precipitazione che potrebbe creare lesioni in base all'altezza della caduta, alle caratteristiche della superficie d'impatto e alla parte del corpo che ha impattato per prima.
- ✓ Esplosione che potrebbe causare lesioni di tipo primario (dirette agli organi cavi), lesioni secondarie provenienti da materiali proiettati dall'esplosione e terziarie dovute alla proiezione del paziente contro un oggetto.
- ✓ Corpi penetranti come le ferite da taglio la cui gravità dipende dall'area anatomica interessata, dalla lunghezza della lama e dall'angolo di penetrazione; le ferite da arma da fuoco che sono

costituite da foro di entrata (non sempre facilmente visibile), foro di uscita (quando è presente è più ampio del foro di entrata) e lesioni interne.

- ✓ Caduta in acqua che potrebbero causare lesioni a seguito di tuffi, cadute da battelli, scogli, incidenti sportivi, ecc.

TRAUMI DEGLI ARTI

Un trauma a livello degli arti può ledere, singolarmente o in associazione, il rivestimento cutaneo, le strutture vascolo-nervose, la muscolatura, le articolazioni e le ossa. (Maurizio Chiaranda, 2016.)

Le conseguenze più gravi di un trauma degli arti con elevata energia d'impatto possono essere immediate, come un'emorragia arteriosa tale da costituire un problema per la sopravvivenza, l'esposizione dei frammenti ossei, le lesioni nervose; oppure possono comparire a distanza di ore o giorni dall'evento lesivo, come l'embolia polmonare e la sindrome compartimentale che comporta un quadro finale di necrosi ischemica.

A seconda della profondità cui giunge la soluzione di continuo dei tessuti si distinguono:

- ✓ Ferita superficiale che interessa cute e sottocute,
- ✓ Ferita profonda che interessa anche la fascia superficiale e le strutture sottostanti,

- ✓ Ferita penetrante il cui tramite è in comunicazione con una cavità naturale come il peritoneo, lo spazio pleurico, ecc,
- ✓ Ferita trapassante che attraversa a tutto spessore la zona interessata e fuoriesce da un'altra lesione cutanea.

In base al tipo e alla morfologia della lesione si identificano invece:

- ✓ Ferita da taglio con lama, vetro, lamiera, ecc,
- ✓ Ferita da punta con ago, chiodo, punteruolo, ecc,
- ✓ Ferita da punta e taglio,
- ✓ Ferita lacera o lacero-contusa dovuta a trazione o schiacciamento dei tessuti tra un oggetto appuntito o smusso e un piano osseo convesso o angolato; caratterizzata da margini irregolari e bordi contusi,
- ✓ Ferita da arma da fuoco,
- ✓ Morsi che causano ferite lacero-contuse con o senza perdita di sostanza e con elevata contaminazione.

LA FORMAZIONE DELL'INFERMIERE

Dal momento che l'area critica è caratterizzata da importanti fattori come complessità e rapidità d'intervento, l'infermiere che vi lavora deve essere in grado di mettere in atto risposte assistenziali continue, intensive ma soprattutto tempestive al fine di garantire la sopravvivenza del paziente che in quel momento si trova in un situazione di instabilità clinica.

Tutto ciò implica che il professionista della salute debba possedere una formazione, sia teorica che pratica, basata su aggiornamento continuo, adesione a protocolli condivisi, esperienza professionale, grande attitudine personale e capacità decisionali.

IL SETTING DELL'EMERGENZA/URGENZA

Si rende necessario come prima cosa distinguere l'ambito dell'urgenza da quello dell'emergenza. Con il primo termine si intende una situazione in cui le condizioni patologiche, seppur ad insorgenza improvvisa, determinano un rischio per la vita calcolato in ore. Per emergenza si intende invece una situazione in cui le condizioni patologiche del paziente sono sì a comparsa improvvisa, ma anche in rapida evoluzione a tal punto da comprometterne la sopravvivenza in termini di minuti: in questa circostanza è fondamentale intervenire nel minor tempo possibile.

I setting in cui un infermiere del sistema emergenza-urgenza (S.E.U. 118) potrebbe trovarsi a lavorare sono fondamentalmente tre:

- ✓ **Centrale Operativa:** l'infermiere coordina tutti gli interventi e i mezzi di soccorso. Egli accoglie la chiamata dell'utente, tramite la formulazione di domande standardizzate esegue un dispatch telefonico per poi attribuire un codice colore e attivare i mezzi idonei.
- ✓ **Territorio:** l'infermiere può sia rivestire il ruolo di team leader di un'ambulanza non medicalizzata che essere parte di un'equipe che prevede anche la presenza del medico. Se poi l'infermiere è team leader di un'ambulanza che oltre per il soccorso è abilitata anche per la rianimazione, egli ha il compito di effettuare un triage direttamente sul luogo dell'evento e la responsabilità di decidere in quale struttura trasportare il paziente in base alle sue condizioni cliniche. A grandi linee i compiti dell'infermiere in emergenza territoriale, dopo aver accertato la sicurezza dell'ambiente, sono: la rilevazione dei parametri vitali, il posizionamento di uno o più accessi venosi, l'attuazione dei protocolli in base alla situazione in cui si trova.
- ✓ **Maxiemergenze:** l'infermiere si comporta come in una situazione di emergenza territoriale ad eccezione del triage che in questo caso va effettuato in diversi momenti specifici e attenendosi ad una delle due

tipologie esistenti per queste circostanze (protocollo START e protocollo CESIRA).

L'infermiere che lavora in ambiente extra-ospedaliero è e deve essere continuamente formato e aggiornato sulle evidenze scientifiche per poter garantire quell'assistenza intensiva di cui si è fatta menzione all'inizio di questo capitolo. Per tale motivo è tenuto a seguire corsi di formazione specifici che prevedono un re-training periodico come il PTC (Prehospital Trauma Care), BLS-D (Basic Life Support and Defibrillation), PBLSD (Pediatric Basic Life Support and Defibrillation), ALS (Advanced Life Support, nient'altro che un'estensione del BLS), e a conseguire il master in Area Critica.

CORSI ACCREDITATI E CERTIFICATI IN ITALIA

✓ PTC-PHTC (Prehospital Trauma Care)

Questo corso nasce dall'esigenza di sviluppare una metodica di approccio e trattamento del paziente traumatizzato in fase preospedaliera basata sulle migliori evidenze disponibili e adattata alla realtà nazionale, nella quale l'intervento è spesso assicurato da personale con competenze disomogenee.

Vengono forniti strumenti utili a comprendere il fenomeno del trauma e a migliorare le competenze dei professionisti coinvolti nella gestione del

paziente traumatizzato con l'obiettivo di far giungere quest'ultimo nel minor tempo possibile all'ospedale più adatto per il caso.

Tutto ciò si concretizza dunque in linee guida la cui applicazione è modulabile secondo i diversi livelli di competenza degli operatori: ognuno di loro dovrà eseguire poi sul campo solo le manovre di cui ha esperienza e per le quali è stato addestrato. Per questo motivo le linee guida PTC prevedono che, laddove l'operatore non sia in grado di eseguire tutte le manovre avanzate che sarebbe scientificamente raccomandato mettere in atto, possa scegliere soluzioni meno complesse ma allo stesso tempo ugualmente efficaci per limitare il danno secondario.

✓ ETC (European Trauma Care)

Il corso è profondamente incentrato su una reale gestione in team di pazienti gravemente traumatizzati e focalizza l'attenzione sulla trasposizione nella pratica di rigorosi contenuti teorici, condensati in un manuale frutto del lavoro sinergico di 27 autori (medici d'urgenza, anestesisti, chirurghi, ortopedici, radiologi, educatori) provenienti da tutta Europa ¹³.

Durante la parte pratica dell'addestramento sono previsti 32 scenari simulativi di varia complessità di cui uno utilizza modelli animali.

✓ BLS-D (Basic Life Support and Defibrillation)

Il corso ha l'obiettivo principale di far acquisire gli strumenti conoscitivi e metodologici e le capacità necessarie per prevenire il danno anossico

cerebrale e riconoscere in un paziente adulto lo stato d'incoscienza, di arresto respiratorio e di assenza di polso in una condizione di assoluta sicurezza per se stesso, per la persona soccorsa e per gli astanti ¹⁴.

Alla fine del percorso l'operatore deve aver acquisito le conoscenze relative al trattamento dell'arresto cardiocircolatorio con defibrillatore semiautomatico esterno (DAE), deve saper riconoscere un ACC, deve saper gestire un'equipe di soccorso in caso di ACC, deve saper mettere in atto le manovre e i protocolli per il trattamento con DAE, deve acquisire capacità di autocontrollo.

✓ PBLIS-D (Pediatric Basic Life Support and Defibrillation)

Il corso si propone di far apprendere ai partecipanti, tramite una lezione frontale teorica e stazioni di addestramento pratico a piccoli gruppi su manichini, le principali manovre e la sequenza di rianimazione di base del lattante e del bambino in condizioni di arresto respiratorio e/o cardiaco o con ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo. Si apprendono inoltre conoscenze e abilità relative all'impiego del defibrillatore semiautomatico nel bambino in arresto cardiorespiratorio ¹⁵.

✓ ALS (Advanced Life Support)

Il corso fornisce un approccio standardizzato alla rianimazione cardiopolmonare negli adulti ¹⁶.

Alla fine del percorso i membri del team multidisciplinare d'emergenza dovranno saper gestire le situazioni di arresto cardiaco sia dal punto di vista di team leader che da componente del team attraverso una efficace comunicazione con il resto del gruppo e la giusta applicazione di algoritmi, saper gestire una situazione di peri-arresto, saper gestire il paziente rianimato fino al suo arrivo in terapia intensiva, saper comunicare con i pazienti e i relativi parenti.

✓ ATLS (Advanced Trauma Life Support)

È un corso avanzato, considerato come la Bibbia nella gestione del trauma. Pone come obiettivi la valutazione delle condizioni del paziente in modo rapido ed accurato, la rianimazione e stabilizzazione del paziente in base alle priorità, la predisposizione adeguata delle cure definitive, l'erogazione di un'assistenza ottimale e la capacità di decidere quale struttura ospedaliera faccia al caso del paziente.

ATLS nasce nel 1976 come tentativo di migliorare la risposta medica, fino ad allora impreparata, nei confronti di pazienti seriamente feriti. Infatti proprio in quell'anno il chirurgo ortopedico Dr. James Styner e la sua famiglia furono tragicamente coinvolti in un incidente aereo nel Nebraska. Insoddisfatto delle cure assistenziali ricevute in quella particolare occasione, il Dr. Styner, insieme al suo collega Dr. Paul Collicot, decise di avviare un'evoluzione del sistema dando vita a quello che è attualmente conosciuto come ATLS.

Non molto tempo dopo il corso è diventato un movimento globale e ad oggi più di 75 Paesi seguono questa dottrina.

In Italia corsi ATLS vengono erogati a favore di Medici che operano nei Dipartimenti d’Emergenza e normalmente gli infermieri hanno la possibilità di partecipare esclusivamente con ruolo di auditor.

- ✓ L’ATLS è declinato in corsi destinati ad infermieri come ad esempio ATCN (Advanced Trauma Care for Nurses sviluppato dalla Society of Trauma Nurses (STN in collaborazione con American College of Surgeons – Committee on Trauma. Il corso ATCN nasce come risposta ad un’esigenza molto sentita dagli infermieri che si occupano di trauma e che desiderano migliorare la loro preparazione e consente di acquisire conoscenze scientifiche ed abilità tecniche per trattare in maniera ottimale i pazienti poli-traumatizzati secondo standard internazionali.

In campo militare, invece, l’infermiere si trova a ricoprire ruoli di primo piano con competenze acquisite che permettano a questa figura di agire in collaborazione con il medico o in totale autonomia professionale eseguendo manovre secondo le linee guida del TCCC il cui principio di base è “*il giusto intervento nel giusto momento*” dato che in occasione diversa potrebbero verificarsi serie complicanze.

In questo ambiente l’operatore professionale è normalmente destinato alle unità operative, tecniche, logistiche, addestrative o agli uffici ed espleta

incarichi la cui esecuzione richiede elevata specializzazione e capacità di utilizzazione di mezzi e strumentazioni tecnologicamente avanzate.

Il soccorso preospedaliero, e quindi direttamente sul campo di guerra, viene attuato da:

- First Responder: operatori sanitari (quasi sempre infermieri) che mettono in atto misure salvavita ed un'iniziale stabilizzazione
- Forward Medevac: equipaggio con elevate capacità tecniche che provvedono a trasportare il paziente verso l'ospedale da campo più vicino.

Tra le caratteristiche che un First Responder dovrebbe possedere figura innanzitutto l'autonomia professionale proprio perché egli si trova ad operare in situazioni di tipo tattico e quindi, a differenza di quanto accade in ambito civile, non ha la possibilità di contattare il medico via radio o telefonicamente. Deve inoltre ricevere un addestramento adeguato per poter rispondere efficientemente ad interventi di primo soccorso in un ambiente ostile garantendo la valutazione e il trattamento del paziente, il monitoraggio dei parametri vitali, il posizionamento di un accesso venoso.

Altra caratteristica è la capacità di lavorare in squadra qualora si possa intervenire su un paziente da team piuttosto che da singolo operatore, aumentando così le probabilità di successo: questo prevede che ogni membro sia adeguatamente formato sulla base delle stesse evidenze e delle stesse tecniche di soccorso.

Infine è richiesta al First Responder l'acquisizione di nozioni di base che riguardano capacità aeromobili proprio perché in molti casi l'evacuazione dei feriti può avvenire solo per via aerea: l'infermiere in questo caso deve sapere come operare in sicurezza e con efficacia.

In sintesi risulta chiaro quanto, rispetto ad un infermiere civile, la formazione del First Responder sia differente e più intensa in termini di tecnica per via dell'ambiente in cui si trova ad operare: nel pieno dell'oscurità, con condizioni meteorologiche avverse, a bordo di un veicolo che procede su un terreno poco confortevole o su di un elicottero, e sotto il fuoco nemico.

OBIETTIVO

Valutare una eventuale integrazione dei programmi formativi di formazione di base, post base e complementare dell'infermiere in ambito civile potrebbero beneficiare di integrazioni proprie dell'esperienza formativa di base in ambito militare con particolare riferimento alla formazione infermieristica civile per quanto riguarda la gestione di un paziente traumatizzato vittima di lesione emorragica arteriosa

MATERIALI E METODI

È stata effettuata una revisione della letteratura tra i mesi di ottobre e novembre 2020 al fine di individuare una possibile integrazione della formazione infermieristica in ambito civile con contenuti relativi a tecniche e strategie appartenenti all'ambito militare

- **DESCRIZIONE DEL PROBLEMA**

La gestione di un paziente traumatizzato vittima di lesione emorragica arteriosa potrebbe basarsi sulla formazione militare con relativa introduzione di agenti emostatici e tecniche di bendaggio che vadano oltre il classico e limitato tourniquet, di kit per il controllo dell'emorragia all'interno degli zaini di equipaggiamento.

Il controllo di una severa emorragia arteriosa con le tecniche conosciute e abitualmente utilizzate in ambito civile potrebbe mantenere eccessivamente occupate le mani di un operatore che è costretto a non poter togliere le mani dal punto di compressione se non si utilizzano sistemi che generalmente vengono utilizzati in teatro operativo in ambito militare.

- QUESITO DI RICERCA

La seguente tabella (Tab.1) mostra come è stato costruito il quesito di *foreground* attraverso l'utilizzo della metodologia PICO:

Tab 1: costruzione del quesito di ricerca	
Metodologia PICO	
	PAROLE CHIAVE
P	paziente traumatizzato vittima di lesione emorragica arteriosa in ambito civile
I	linee guida stabilite dal Tactical Combat Casualty Care in Special Operations
C	Controllo emorragie arteriose secondo linee guida ATLS/ATCN
O	Sopravvivenza del paziente
Quesito di ricerca:	
L'applicazione delle raccomandazioni Tactical Combat Casualty Care in Special Operations rispetto a quanto suggerito dalle linee guida ATLS/ATCN determina differenze significative rispetto alla sopravvivenza della vittima?	

- CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE

A tale scopo, sono state consultate le banche dati Medline (mediante il suo motore di ricerca Pub Med), conducendo una ricerca libera attraverso l'utilizzo dei seguenti concetti:

- “Hemostatic Agents”,
- “First Responder”
- “Tourniquets”,
- “Emergency”,
- “Bleeding Control”,
- “Tactical Combat Casualty Care”
- ”ATLS”

Sono stati selezionati tutti gli articoli originali, in lingua inglese inerenti l'utilizzo di agenti emostatici e tourniquets nel trattamento delle emorragie massive esterne e i protocolli sia civili che militari circa la gestione di questi pazienti.

Sono stati esclusi, invece, gli articoli non completi, di cui è disponibile solo l'abstract o ancora in fase di pubblicazione. Inoltre, sono stati esclusi anche gli articoli inerenti il trattamento delle emorragie interne o quelle di tipo ostetrico.

RISULTATI

Per poter raggiungere l'obiettivo posto in questo lavoro sono stati consultati studi scientifici svolti sia in ambito civile che in quello militare con lo scopo di dimostrare l'efficacia degli agenti emostatici piuttosto che dei tourniquet o delle classiche medicazioni compressive nella gestione di pazienti traumatizzati vittime di emorragie massive. Sono stati presi in considerazione 5 studi.

In uno studio (John F Kragh Jr, Thomas J Walters , David G Baer , Charles J Fox , Charles E Wade , Jose Salinas & John B. Holcomb, 2009.) viene considerata la sopravvivenza di pazienti emorragici nei traumi maggiori degli arti attraverso l'utilizzo del Tourniquet con lo scopo di dimostrare se quest'ultimo sia in grado di salvare delle vite. L'indagine è stata eseguita nell'arco di 7 mesi con un successivo follow-up di 28 giorni in un ospedale di supporto a Baghdad. Su 194 pazienti ai quali è stato applicato in ambito preospedaliero il tourniquet 22 sono morti (11% di mortalità). 5 dei feriti per cui era indicato l'uso del laccio emostatico sono morti perché avevano una percentuale di sopravvivenza pari allo 0% contro l'87% dei pazienti che sono stati salvati.

Non è stata registrata alcuna amputazione correlata all'uso del tourniquet e lo studio ha portato alla conclusione che la formazione per l'utilizzo di questo presidio dovrebbe essere continuata.

Altri due studi (Hasan B. Alam et al, 2004; Ian Wedmore, John G McManus , Anthony E. Pusateri , John B. Holcomb, 2006) hanno invece come obiettivo quello di dimostrare l'efficacia degli agenti emostatici nel controllo delle emorragie esterne migliorando la sopravvivenza precoce.

Il primo dei due, di tipo randomizzato, è stato condotto su un modello di animali di grossa taglia dopo aver creato una lesione inguinale agli stessi incidendo appunto l'arteria e la vena femorale. È stato fatto un confronto nella gestione dell'emorragia senza medicazione, con una medicazione standard, con una medicazione standard + bendaggio emostatico, con una medicazione standard + l'agente emostatico QuikClot. In aggiunta, in ogni situazione è stata infusa soluzione salina allo 0,9% dopo 30 minuti dalla lesione. Tutti i gruppi hanno prodotto una riduzione della mortalità rispetto al gruppo che non prevedeva la medicazione (mortalità dell'83%); differenza significativa ($p < 0,05$) se confrontata con l'agente emostatico (mortalità dello 0%).

Il secondo, invece, ha utilizzato come metodo la richiesta di informazioni a medici militari, medici e assistenti medici coinvolti nelle operazioni in Iraq ed Afghanistan circa l'utilizzo di medicazioni emostatiche di tipo HemCon (principio di chitosano). Dall'indagine è emerso che su 64 casi in cui è stata

utilizzata questa medicazione il 66% ha avuto successo al 100% dopo il fallimento dell'applicazione della classica garza sterile. Nel 97% dei casi totali si è verificata un'emostasi completa o perlomeno un miglioramento. 2 sono i casi registrati di fallimento in quanto la medicazione è stata applicata alla cieca, mentre non sono state segnalate complicazioni o eventi avversi. Entrambi gli studi hanno portato alla conclusione che l'utilizzo di agenti emostatici nel trattamento di emorragie esterne migliora di gran lunga la sopravvivenza dei pazienti.

Gli ultimi 2 studi presi in analisi ([U Farkash](#), M Lynn , A Abargel , A Eldad, 2001; Kelly et al, 2008) sono analisi sull'epidemiologia delle morti in guerra conseguenti a gravi lesioni non beneficiarie di alcun tipo di trattamento.

Il primo dei tre ha esaminato la mortalità dei soldati israeliani nel periodo 1996-1998: 106 sono stati uccisi. Il 95% della causa di morte è stata per trauma penetrante; nei primi 3 minuti e nella fase preospedaliera ne sono morti rispettivamente il 77% e l'88%. La regione anatomica più colpita era il torace (38%), seguono la testa (24%), l'addome e il bacino (13%) ed il collo (12%).

La seconda indagine, infine, ha preso in esame il periodo che va dal 2003 al 2006 nel caso delle operazioni in Iraq e in Afghanistan, con lo scopo di dimostrare che la gravità delle ferite riportate in questi conflitti è peggiorata nel tempo. Di due gruppi, il primo (dal 2003 al 2004) ha riportato un

punteggio di gravità della ferita su 93 pazienti di 486 minore rispetto a quello registrato nel secondo gruppo (anno 2006) con 139 casi. Anche in questo caso la maggiore causa di morte è stata per lesioni al tronco.

DISCUSSIONE

Dai dati emerge chiaramente quanto sia importante trattare tempestivamente un'emorragia esterna che è la causa più comune di mortalità in caso di lesioni traumatiche. Molte infatti sono state negli anni le vittime di sanguinamenti massivi sia riferendoci all'ambito civile (con particolare riferimento agli USA) che a quello militare.

Proprio per ovviare a questo tipo di problematica molto è stato fatto attraverso l'introduzione di corsi formativi per la cittadinanza che spiegassero come riconoscere un'emorragia e come trattarla anche con manovre occasionali; attraverso la formazione specifica degli operatori sanitari implementando le linee guida ATLS; attraverso il miglioramento della formazione militare.

Facendo per esempio riferimento alle linee guida su cui si basano gli infermieri civili e quelli militari è possibile riscontrare delle differenze soprattutto nel metodo di approccio al paziente e ai presidi e/o tecniche utilizzate per arrestare l'emorragia.

Secondo l'ATLS l'infermiere civile che soccorre un paziente traumatizzato dovrebbe muoversi secondo lo schema ABCDE: approccio frontale del paziente dopo la valutazione della sicurezza dell'ambiente, controllo della pervietà delle vie aeree e stabilizzazione del rachide cervicale(A), garantire una ventilazione ed ossigenazione efficaci (B), sostenere il circolo tramite

grandi infusioni di liquidi, il posizionamento di uno o più accessi venosi ed il trattamento delle emorragie esterne (C), valutazione dell'eventuale compromissione della funzione neurologica tramite punteggio GCS (D), immobilizzazione e trasporto del paziente dopo un rapido quick look della situazione.

Volendoci soffermare sulla fase C, in particolar modo nella gestione delle emorragie, l'infermiere soccorritore applicherà semplicemente una compressione manuale, aiutandosi con delle garze sterili, direttamente sulla lesione o, in caso di amputazioni o gravi lacerazioni, posizionerà un tourniquet.

Stando invece alle linee guida TCCC prese in considerazione dalla figura del First Responder e comunque da tutti i soccorritori militari, l'approccio al paziente traumatizzato tiene sì conto dello schema ABCDE ma in maniera contestualizzata. Innanzitutto deve tener conto della situazione in cui si trova: Red – “Care Under Fire” in cui deve rispondere al fuoco nemico evitando ulteriori ferimenti sia del paziente che del resto dell'equipaggio, arrestare le emorragie esterne (C) attraverso l'utilizzo di tecniche di bendaggio o di agenti emostatici, mantenere pervie le vie aeree (A), estrarre il ferito ed evacuare la zona; Yellow – “Tactical Field Care” in cui deve stabilizzare le vie aeree definitivamente (A), ventilare il paziente (B), infondere liquidi per garantire un'espansione volêmica così da contrastare lo stato di shock (C); Green –

“Tactical Evacuation Care” in cui deve stabilizzare le vie aeree in maniera definitiva (A), ventilare il paziente (B), eseguire l’espansione volemica (C), eseguire il GCS (D), immobilizzare il paziente e somministrare la terapia antalgica (E).

Da un primo confronto si nota sia quanto gli scenari operativi siano ben diversi tra loro sia come cambia la tecnica di gestione del paziente: da una parte vi è un ambiente tranquillo in cui poter comunicare con il medico o comunque richiedere un supporto di altre figure sanitarie per via telefonica; dove il concetto della “Golden Hour” è importante ma prorogabile e dove non è necessario evacuare la zona il più rapidamente possibile. Dall’altra invece il livello di stress è decisamente più elevato, la propria vita è a rischio tanto quanto quella degli altri membri dell’equipaggio e il concetto di “ora d’oro” si trasforma in quello dei “cinque minuti di platino” in cui è necessario fare la giusta cosa al momento giusto.

Il prodotto “*must have*” del first responder è la polvere di chitosano, disponibile sia in forma di polvere libera che sotto forma di garze molto più assorbenti di quelle classiche. Si tratta di un agente emostatico innovativo che agisce indipendentemente dai processi di coagulazione naturale e che è in grado di arrestare un’emorragia arteriosa o venosa massiva nel giro di pochi secondi. La polvere di chitosano funziona anche su pazienti che presentano uno stato di ipotermia in quanto il suo principio di azione non è esotermico e

può essere impiegato su ferite localizzate lungo tutto il corpo compresi collo, capo e torace, specialmente nelle zone dove il tourniquet, il laccio emostatico o un bendaggio di qualsiasi natura non sarebbero applicabili.

Per arrestare le emorragie delle estremità soprattutto in caso di amputazioni torna utile il tourniquet, disponibile in diversi modelli in base alla dimensione e al tipo di aggancio; o in alternativa ad esso, la benda elastica: niente di più di una lunga benda di materiale elastico che permette, proprio grazie a questa proprietà, di modulare la pressione con cui intervenire sulla lesione.

Per quanto riguarda i bendaggi, molto in uso è la benda israeliana nata per unificare tre esigenze non indifferenti nella gestione di un'emorragia: necessità di garze per tamponare la ferita, necessità di una benda che la fasciasse e creasse contemporaneamente una pressione, necessità dello scotch per fissare il tutto.

Per quanto riguarda dunque la differenza nell'uso dei presidi, stando a quanto riportato dagli studi effettuati sull'utilizzo del tourniquet e quello degli agenti emostatici è possibile notare a colpo d'occhio la differenza di mortalità che intercorre tra i due: 11% per il tourniquet e 0% per gli agenti emostatici. Per non parlare della mortalità pari all'83% che si verifica in caso di mancata medicazione della lesione.

Questo a dimostrazione del fatto che la semplice compressione manuale di cui si parla nell'ATLS non basta a migliorare la sopravvivenza di questo tipo di

pazienti e che l'utilizzo di agenti emostatici, non previsto nel trattamento civile, potrebbe di gran lunga ridurre l'incidenza della mortalità.

Una severa emorragia contrastabile solo con l'uso di garze sterili e compressione manuale implica tra le altre cose che il soccorritore non distolga le mani dal sito emorragico e ciò comporta ovviamente una risorsa in meno nella gestione dell'intera scena, problema che si fa più rilevante tanto più quante sono le vittime coinvolte. Dal momento che l'utilizzo del tourniquet è da prendere in considerazione come ultima scelta in assenza di misure alternative e comunque è da utilizzare con un certo criterio, introdurre agenti emostatici o addirittura un kit per la gestione delle emorragie contenente tourniquet, garze emostatiche, benda compressiva e guanti com'è per le figure del soccorso americane da qualche anno a questa parte ormai, potrebbe contribuire nel complesso a migliorare l'indice di mortalità legato anche al fattore tempo.

CONCLUSIONI

Come riporta anche il compendio sulle strategie per migliorare la sopravvivenza nelle vittime di lesioni traumatiche, redatto dal governo americano nel tentativo di diffondere quanto le linee guida TCCC insegnano circa la gestione di pazienti traumatologici, basando la formazione del soccorritore civile su quella tipica militare si è assistito nell'ultimo decennio ad un miglioramento nella gestione di queste situazioni, che sono soprattutto negli USA, all'ordine del giorno.

Il tourniquet o la compressione manuale non sempre sono attuabili: le aree giunzionali infatti, come le ferite al collo, alla testa o al volto non rendono possibile il posizionamento del primo, mentre per un'adeguata compressione è richiesta una posizione del soccorritore rispetto al paziente adeguata e ciò non accade per esempio nei casi in cui, per dinamica ambientale, non è possibile raggiungere fisicamente il punto emorragico. Gli studi che inoltre dimostrano un'efficacia superiore degli agenti emostatici rispetto ad una compressione manuale della ferita o nell'utilizzo del tourniquet dunque dovrebbero bastare per incoraggiare ad intensificare la formazione dell'infermiere civile.

BIBLIOGRAFIA

Alam, H. B., Uy, G. B., Miller, D., Koustova, E., Hancock, T., Inocencio, R., ... & Rhee, P. (2003). Comparative analysis of hemostatic agents in a swine model of lethal groin injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 54(6), 1077-1082.

Chiaranda, M., & Chiaranda, M. (2016). *Urgenze ed emergenze: istituzioni*. Piccin Nuova Libreria.

Fanetti, G. *Emostasi: fisiopatologia e diagnostica*. Servizio di Immunoematologia e Trasfusionale Ospedale "Le Scotte" Siena.

Kelly, J. F., Ritenour, A. E., McLaughlin, D. F., Bagg, K. A., Apodaca, A. N., Mallak, C. T., ... & Holcomb, J. B. (2008). Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003–2004 versus 2006. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 64(2), S21-S27.

Kragh Jr, J. F., Walters, T. J., Baer, D. G., Fox, C. J., Wade, C. E., Salinas, J., & Holcomb, J. B. (2009). Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Annals of surgery*, 249(1), 1-7.

Wedmore, I., McManus, J. G., Pusateri, A. E., & Holcomb, J. B. (2006). A special report on the chitosan-based hemostatic dressing: experience in current combat operations. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 60(3), 655-658.