



UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia

**Analisi della Gestione di un anno di Traumi Maggiori
nel "Trauma Center" dell'Azienda Ospedaliero -Universitaria
Pisana**

Relatore

Chiar.mo dirett. Massimo santini:

Co-relatore:

Chiar.mo Dott. Alessandro Cipriano

Candidato:

Federico Pagliuca

Anno Accademico 2014-2015

INDICE

RIASSUNTO	pag. 1
INTRODUZIONE	pag. 4
• Il Trauma	pag. 4
• Epidemiologia	pag. 6
○ <i>Focus della situazione italiana</i>	pag. 9
• Distribuzione Trimodale della Mortalità	pag. 10
• Gestione del paziente politraumatizzato in Toscana	pag. 14
○ <i>Introduzione</i>	pag. 14
○ <i>Centralizzazione del Trauma maggiore presso un centro HUB</i>	pag. 15
○ <i>L'algoritmo decisionale</i>	pag. 17
○ <i>Criteri per la centralizzazione del Trauma Maggiore da un centro SPOKE a un HUB</i>	pag. 19
○ <i>Il trauma maggiore presso AOU della Toscana (Centri HUB)</i>	pag. 21
○ <i>Allertamento e fase di Pronto Soccorso</i>	pag. 22
○ <i>Fase di prima destinazione</i>	pag. 22
○ <i>Fase di destinazione post-acuta</i>	pag. 23
○ <i>Il trauma maggiore presso ospedali in ambito ASL (SPOKE)</i>	pag. 24
○ <i>Fase di attività presso ospedali SPOKE</i>	pag. 24
• Evoluzione dell'approccio al trauma	pag. 25
• Metodologia clinica in emergenza: fasi dell'assistenza al trauma	pag. 28
○ <i>Preparazione</i>	pag. 28
○ <i>Triage</i>	pag. 31
○ <i>Valutazione Primaria</i>	pag. 33
○ <i>Rianimazione</i>	pag. 44
○ <i>Presidi aggiuntivi alla valutazione primaria ed alla riabilitazione</i>	pag. 53
○ <i>Eventuale Trasferimento</i>	pag. 55
○ <i>Valutazione secondaria</i>	pag. 55
○ <i>Presidi aggiuntivi alla valutazione secondaria</i>	pag. 64
○ <i>Rivalutazione</i>	pag. 65
○ <i>Trattamento definitivo</i>	pag. 65

- Procedura aziendale DEA dell’AOU Pisa: percorso clinico assistenziale dipartimentale nelle emergenze-urgenze traumatiche pag. 66
 - *Premessa* pag. 66
 - *Modalità operative* pag. 67
 - *Distribuzione dei compiti ed organizzazione dell’assistenza durante la fase iniziale in PS* pag. 70
 - *Trattamento definitivo delle emergenze* pag. 73
 - *Modalità di aggiornamento e sua periodicità* pag. 74

MATERIALI E METODI pag. 75

RISULTATI pag. 76

DISCUSSIONE pag. 85

CONCLUSIONI pag. 88

BIBLIOGRAFIA pag. 89

RIASSUNTO

Introduzione: La cura del paziente vittima di trauma rimane uno dei punti cardine della pratica della medicina d'emergenza. I medici d'emergenza giocano un ruolo vitale nelle fasi di stabilizzazione, di diagnosi e della cura del trauma. L'intensivista affronta un'importante sfida clinica quando un paziente con trauma multiplo arriva al pronto soccorso. La gestione dei pazienti con trauma coinvolge abilità complesse, come rapide decisioni, capacità tecniche e di leadership. Una corretta rianimazione, mai come in questo ambito, può incrementare/migliorare gli esiti funzionali e la prognosi quod vitam, dei pazienti feriti.

Scopi: l'obiettivo principale della presente tesi è stato quello di analizzare alcuni indicatori di performance del Dipartimento Emergenza Accettazione (DEA) di II livello dell'AOU Pisana (AOUP) nella gestione del trauma maggiore.

Materiali e metodi: Il presente studio è un'analisi retrospettiva dei Traumi Maggiori, giunti presso il DEA dell'AOUP, nel periodo 1° Gennaio 2014 – 31 Dicembre 2014. Di tutti i pazienti sono stati raccolti i parametri vitali, i dati di laboratorio, i referti delle indagini strumentali e tutto ciò che era connesso alla cartella clinica del paziente; sono state quindi valutate le principali dinamiche che hanno portato all'evento, le lesioni più frequenti, le metodiche di indagine più utilizzate e le concordanze diagnostiche tra queste, la mortalità e le sue principali cause e infine le prognosi di tutti i soggetti trattati. Inoltre è stata condotta, in collaborazione con l'UO. di Anestesia e Rianimazione del Pronto Soccorso dell'AOUP, una sotto-analisi, dei casi trattati in primis dal Pronto Soccorso e secondariamente trasferiti per cure di secondo livello in tale reparto. Di questi pazienti sono stati identificati il SOFA Score (Sequential Organ Failure Assessment) e SAPS II Score (Simplified Acute Physiology Score). I dati sono stati elaborati in un software statistico da cui sono stati ricavati i risultati dello studio.

Risultati: Nel periodo dello studio, sono giunti nel PS dell'AOUP, 363 traumi maggiori secondo i criteri attribuiti al triage. Di questi ne sono stati selezionati 263, escludendo quindi dallo studio 100 pazienti, dei quali 26 perché pediatrici e 74 perché non rispondenti ai criteri di inclusione che li identificavano come traumi maggiori. Dei 263 pazienti individuati, 172 erano uomini (65,40%) e 91 erano donne (34,60%). L'età media di tali soggetti era di $44,2 \pm 17,83$ anni con un range di età tra i 18 agli 87 anni.

Le cause di trauma più frequenti, sono stati gli incidenti con motoveicoli/biciclette (N= 95; 36,12%), seguiti da incidenti con autoveicoli (N= 88; 33,46%), cadute (N= 39; 14,83%),

investimenti (N= 25; 9,51%) e infine altri generi di trauma (N= 7; 2,66%). Le sedi corporee di trauma colpite sono state il cranio (N= 138; 52,47%), il torace (N=106; 40,30%), l'addome (N= 64; 24,43%), il bacino (N= 76; 28,90%), la colonna vertebrale (N= 94; 37,74%) e infine gli arti (N= 176; 66,92%).

Grazie alla registrazione del Glasgow Coma Scale, della Frequenza Respiratoria e della Pressione Arteriosa sistolica, è stato calcolato il Revised Trauma Score (RTS) dei pazienti, che era quindi così distribuito: RTS = 12 (N= 237; 90,11%), RTS 11-9 (N= 8; 3,04%), RTS = 5-8 (N= 11; 4,18%) e RTS < 4 (N= 0; 0%).

Sono stati individuati i casi in cui sono stati richiesti gli emoderivati (N= 31; 11,79%) e poi utilizzati in PS (N= 5; 16,13%), e i casi in cui è stata richiesta la valutazione angiografica (N= 14; 5,32%), alla quale è stata fatta seguire la procedura di embolizzazione (N= 9; 64,29%).

Tra le indagini diagnostiche strumentali quella maggiormente eseguita è stata l'ECOFast, seguita poi dall'Rx Torace, Rx Bacino, dalla TC Cranio, TC Torace, TC Rachide Cervicale, TC Addome, l'Rx Rachide cervicale e infine la TC Bacino. A queste, sono state fatte seguire le analisi della concordanza tra indagini diagnostiche diverse, effettuate sullo stesso segmento corporeo e per lo stesso quesito. I dati scaturiti da questo studio sono stati i seguenti: concordanza Rx Cervicale e TC Cervicale scarsa; concordanza Rx e TC per il rilevamento delle Fratture di Coste/sterno scarsa; concordanza in caso di PNX tra TC e Rx modesta; concordanza per Versamento nel Torace, tra Rx e TC scarsa; concordanza per la presenza di Contusione/Addensamento Polmonare, tra Rx e TC scarsa; concordanza tra EcoFast e TC Addome moderata; concordanza Rx bacino e TC bacino eccellente.

In merito all'esito dei pazienti dello studio, sono stati divisi in deceduti in Pronto Soccorso (N= 3; 1,15%), dimessi a domicilio entro 24 h (N= 86; 32,70%), posti in Osservazione Breve Intensiva (OBI) (N= 63; 23,95%), dei quali alcuni sono stati poi dimessi nei giorni successive (N= 55; 87,30%), mentre altri sono stati ricoverati al termine dell'osservazione (N=8; 12,70%), rientrando nel computo dei pazienti ricoverati (N= 119; 45,25%). Dei pazienti ricoverati, è stato poi individuato il reparto di destinazione e dallo studio delle SDO (scheda di dimissione ospedaliera), la prognosi finale, distinta in deceduti (N= 6; 5,04%), in dimessi a domicilio (N= 86; 72,23%), in dimesso presso Residenza Sanitaria Assistita (N= 1; 0,84%),

dimessi per dimissione volontaria (N= 1; 0,84%), in trasferiti in un altro ospedale per acuti (N= 18; 15,13%) e infine in trasferiti in un altro ospedale di riabilitazione (N= 7; 5,88%).

Dall'analisi statistica dei parametri vitali e indagini di laboratorio, è emerso che risultano significativi nella prognosi di questi pazienti l'Hb, l'età, l'ematocrito e l'aPTT. Non risultano significativi gli altri parametri considerati (GCS e Pressione arteriosa Sistolica (PAs)), sebbene creatininemia e INR abbiano un trend verso la significatività statistica.

La principale causa di morte è stata lo Shock Emorragico (N= 5; 55,56%) seguita da morte per Lussazione Atlanto-Occipitale (N= 2; 22,22%), morte per Ematoma Sottodurale Acuto (N= 1; 11,11%) e morte per trauma da schiacciamento (N= 1; 11,11%).

Nella sottoanalisi dei pazienti ricoverati in rianimazione, per la bassa numerosità del campione non è stato possibile stimare il peso statistico dei parametri misurati.

Conclusioni: I dati confermano che il trauma maggiore rimane una delle principali cause di morte tra i giovani e che la determinante più frequente di tale mortalità è da imputare alle complicanze dell'emorragia scaturito da questo. L'efficienza del Trauma Team pisano sembra collocarsi ai livelli di altri traumi team di II livello con una tendenza ad un miglioramento rispetto a questi centri, specie sui dati sulla mortalità precoce. L'uso di protocolli di trattamento precoce della coagulopatia da trauma potrebbero migliorare ancora la performance del team.

Da un punto di vista della gestione dei Traumi a Dinamica Maggiore, dal presente studio, è stato messo in risalto come più della metà dei casi giunti al PS, vengono gestiti e dimessi direttamente dall'UO. Di Medicina d'Urgenza Ospedaliera e di PS che fanno parte della stessa Unità Operativa Complessa, per un totale di 169 pazienti (64,26%) divisi in 141 (53,61%) gestiti e dimessi dal PS e Osservazione Breve Intensiva e 28 dal reparto di Medicina d'Urgenza Ospedaliera (10,65%).

Lo studio inoltre conferma che la diagnostica di I livello non è sufficiente ad escludere con ragionevole sicurezza la presenza di lesioni anche pericolose per la vita e che l'uso della TC rimane necessario ed il gold-standard, sebbene l'implementazione di protocolli ecografici point-of-care potrà ridurre l'impatto radiologico questi pazienti.

INTRODUZIONE

IL TRAUMA

Il TRAUMA è una MALATTIA a tutti gli effetti, con un ospite (il paziente) ed un vettore di trasmissione (autoveicoli, armi da fuoco, eccetera).

Numerosi, significativi cambiamenti hanno contribuito a migliorare il trattamento del paziente traumatizzato, da quando, nel 1980, fu pubblicata la prima edizione dell'Advance Trauma Life Support (ATLS®). La necessità di un Programma educativo come l'ATLS® e di sforzi intensi e continui per prevenire il trauma ha oggi un'importanza identica a quella che ha sempre avuto.

Per trauma si intende un insieme di alterazioni anatomiche e funzionali indotte dall'applicazione dall'esterno di una forza di varia natura (meccanica, chimica, termica, etc.) in grado di compromettere in modo più o meno grave, all'integrità fisica e a volte l'omeostasi sistemica.

Per **TRAUMA MAGGIORE** si intende un evento traumatico caratterizzato da lesioni in grado di determinare un rischio immediato o potenziale per la sopravvivenza.

Per **POLITRAUMA** si intende un evento traumatico caratterizzato da lesioni contemporanee a carico di due o più distretti corporei (capo, rachide, torace, addome, arti, apparato muscolo-scheletrico) tali da comportare, nell'immediato, instabilità delle funzioni vitali e a rischio immediato potenziale per la sopravvivenza.

Il trauma viene anche comunemente definito come un “evento lesivo che deriva dal rilascio di forme specifiche di energia fisica o da un ostacolo al normale flusso di energia”.

La lesione traumatica rappresenta un'alterazione dello stato anatomico e funzionale dell'organismo, prodotta dal trauma.

A partire da queste definizioni, si può comprendere come vengono considerati traumatici una serie di eventi eterogenei: traumi stradali (comprendenti sia lesioni a carico degli occupanti dei veicoli, sia quelle dei pedoni investiti), aggressioni (ferite da arma da fuoco, arma bianca o corpo contundente), cadute e precipitazioni, ustioni, folgorazioni e altri ancora, indipendentemente dal luogo in cui si verifica l'incidente (strada o luogo pubblico, ambiente domestico, industriale, agricolo o sportivo).

Le lesioni sono prodotte da meccanismi elementari, quali trazione, compressione, decelerazione, flessione e torsione. A livello degli organi interni, possono agire forze tangenziali di decompressione, rimbalzo, torsione o scoppio. A queste forze si sommano le vibrazioni molecolari dei tessuti, contrazioni muscolari e incremento di pressione nelle cavità interne.

Il trauma può derivare da cause intenzionali o non intenzionali. Le **Lesioni Intenzionali** sono associate a un atto di violenza interpersonale o diretto contro se stessi; in questa categoria rientrano omicidio, suicidio, violenza privata e azioni belliche. In passato i **Traumi Non Intenzionali** venivano definiti "incidenti", tuttavia, questo termine suggerisce che la vittima abbia subito l'evento fortuitamente, per destino o sfortuna; ciò implica che il trauma sia casuale e pertanto inevitabile. Finché non sarà debellato questo fraintendimento, sarà difficile attuare e rendere efficaci le misure correttive.

EPIDEMIOLOGIA

Secondo i più recenti dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e dei Centers for Disease Control and Prevention (CDC), il trauma è responsabile del 7% della mortalità globale del mondo, cioè **più di nove persone muoiono ogni minuto in seguito ad evento traumatico** e ogni anno **5.800.000** individui di ogni età e classe sociale muoiono per **lesioni intenzionali o non intenzionali** (Fig. 1).



Fig.1- Mortalità globale per trauma (da "ATLS® Manuale Studenti")

Negli Stati Uniti la patologia traumatica è da decenni la 3 causa di morte, preceduta dalle malattie cardiovascolari e dai tumori e rappresenta la prima causa di decesso nella popolazione inferiore a 45 anni; il trauma uccide più bambini (circa 19.000 nel 2004) di tutte le altre malattie insieme.

In Italia la situazione è analoga: il trauma è la principale causa di morte in ogni classe di età da 1 a 44 anni e la quarta in assoluto, dopo patologie cardiovascolari, neoplasie e malattie dell'apparato respiratorio. Circa la metà dei maschi deceduti per trauma ha meno di 34 anni.

Ancora più significativa è l'incidenza di lesioni traumatiche, che a livello mondiale rappresentano il 12% di tutte le malattie.

I soli incidenti stradali (Fig. 2) determinano ogni anno nel mondo più di 1 milione di decessi e tra 20 e 50 milioni di lesioni significative e costituiscono la prima causa di morte per trauma.

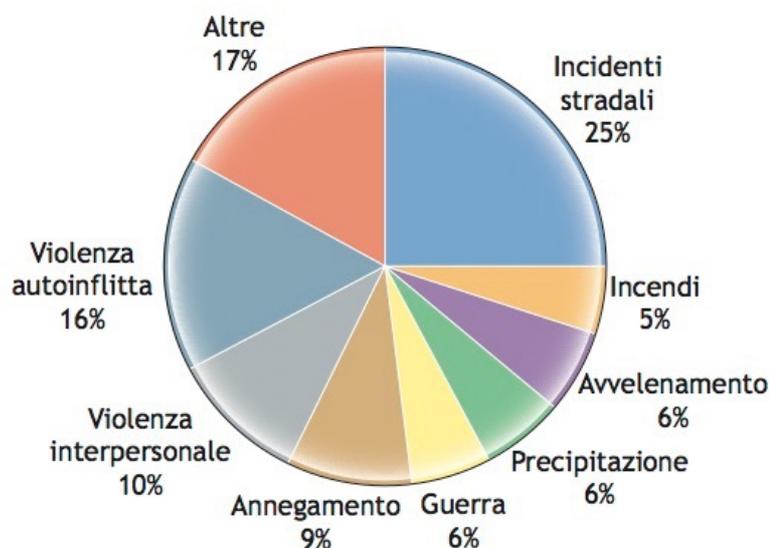


Fig.2- Distribuzione della mortalità globale per trauma a seconda delle cause (da "ATLS® Manuale Studenti").

Lo sviluppo dei sistemi di prevenzione di eventi traumatici sta avendo un impatto positivo nei Paesi più sviluppati, anche se il **trauma continua ad essere la principale causa di morte in tutte le classi di età tra 1 e 44 anni**. I giovani, quindi, sono i soggetti più colpiti dagli eventi di natura traumatica, e questo, naturalmente, comporta problemi e profonde ripercussioni, dal punto di vista etico, sociale ed economico. I traumi, infatti, quando non conducono a morte, lasciano spesso esiti invalidanti più o meno gravi, che possono compromettere le capacità lavorative del soggetto, con conseguenti mancati guadagni, determinando costi sociali enormi. Si calcola che, negli Stati Uniti, questa spesa equivalga a 400 miliardi di dollari l'anno, pari a 1522 dollari/anno per ogni cittadino.

L'impatto sociale può essere compreso meglio esaminando il numero di anni di vita potenziale persi. Questo indicatore è calcolato sottraendo, all'aspettativa di vita, relativa alla nazione considerata, l'età al momento della morte. Il trauma è responsabile di una perdita di anni di vita (3.5 milioni/anno, considerando solo gli Stati Uniti) superiore a qualsiasi altra causa di morte, compresi i tumori (2 milioni/anno).

In Italia, sulla base dei dati forniti dal Ministero della Sanità, si stima che il costo per la collettività, determinato dai decessi e dalle invalidità conseguenti ad incidenti stradali, superi i 7,5 miliardi di euro all'anno. Nonostante ciò, solo una minima parte del prodotto interno lordo, viene spesa allo scopo di migliorare il trattamento del traumatizzato grave e ridurre le conseguenze.

I fondi per la ricerca impiegati per malattie infettive quali poliomielite e difterite hanno consentito di eliminare quasi completamente queste patologie negli Stati Uniti. Sfortunatamente il trauma non cattura l'attenzione pubblica in eguale misura.

E' importante sottolineare che più del 90% degli incidenti da veicoli a motore si verifica nei Paesi in via di sviluppo. Si prevede che la mortalità correlata al trauma aumenterà drammaticamente entro il 2020, anno in cui, nelle Nazioni a reddito basso ed intermedio, i decessi conseguenti ad incidenti stradali aumenteranno dell'80% rispetto ad oggi. Inoltre sono destinati ad espandersi, in relazione alle esigenze dell'industrializzazione, alla quotidiana necessità di spostamento di milioni di persone, all'impossibilità, da parte dell'uomo, di controllare in verificarsi di catastrofi naturali. Le stime indicano che nel 2020 più di un decesso su 10 sarà causato da un evento traumatico.

Molti di questi morti sono evitabili. Il corretto uso delle cinture di sicurezza può ridurre il rischio di ferita fatale da un MVC; si stima che solo nel 2009, le cinture di sicurezza hanno salvato 12,713 vite. Nel 2009, il 29% delle morti per quanto riguarda gli occupanti nei MVC coinvolsero individui che non erano legati da cinture. Il numero delle fatalità per MVC sta diminuendo costantemente dal 1994, ma c'è spazio per dei miglioramenti. I giovani adulti continuano ad usare le cinture con un basso tasso rispetto alla media nazionale, ma l'uso da parte di questo gruppo di età sta aumentando. L'84% di adulti di età compresa tra i 25 e i 69 anni usa le cinture di sicurezza, paragonato all'81% degli individui di età compresa tra i 16 e i 24 anni. È interessante notare che ci sono differenze razziali nell'uso delle cinture di

sicurezza. Il 79% delle persone di colore usa le cinture di sicurezza, rispetto all'84% dei bianchi e all'89% delle altre razze.

I sedili per la sicurezza dei bambini riducono il rischio di morte in incidenti stradali del 71% per i bambini e del 54% per i bambini più piccoli da 1 a 4 anni. Le iniziative che riguardano l'applicazione dell'educazione e della legge per quanto riguarda le cinture di sicurezza, la corretta sicurezza del bambino, il bere e il guidare, e la prevenzione da caduta possono aiutare ad aumentare la consapevolezza pubblica. Per esempio, la campagna del "Click It or Ticket" dell'NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) aumentò l'uso delle cinture in 41 dei 50 stati e nel Distretto della Columbia in un periodo di 2 mesi. L'NHTSA ha recentemente concluso un piccolo studio pilota di un dispositivo che forniva un feedback tattile al pedale dell'acceleratore quando i guidatori cercavano di superare le 25 miglia orarie. I ricercatori hanno notato il 100% dell'uso delle cinture di sicurezza quando veniva adottata questa tecnologia. Un ulteriore studio delle nuove tecnologie potrebbe incrementare l'uso delle cinture di sicurezza.

FOCUS DELLA SITUAZIONE ITALIANA

In Italia si registrano annualmente circa 18.000 decessi per trauma di cui 7000 per incidenti stradali, 4000 per infortunio in ambito domestico o per attività del tempo libero, 1300 per infortuni sul lavoro e 5000 per atti di auto lesione o delinquenza.

Nel nostro paese, il trauma è la causa di oltre 1 milione di ricoveri ospedalieri pari a quasi 10% di tutti i ricoveri annui.

DISTRIBUZIONE TRIMODALE DELLA MORTALITÀ

Nel 1983 Donald Trunkey ha elaborato, sulla base di un'attenta analisi della curva di distribuzione della mortalità da trauma, in relazione temporale al momento dell'insorgenza dell'evento, una curva con tre picchi ben distinti, definita **CURVA DI DISTRIBUZIONE TRIMODALE DELLA MORTALITÀ PER TRAUMA** (Fig. 3):

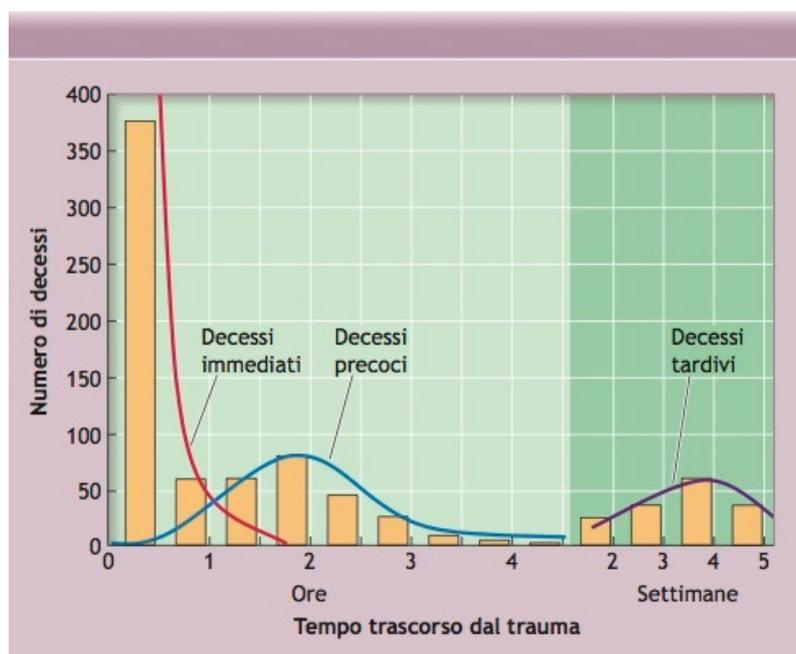


Fig.3- Distribuzione trimodale della mortalità (da "ATLS® Manuale Studenti").

Il **PRIMO PICCO** si manifesta **entro pochi secondi o pochissimi minuti dall'evento traumatico**, e rappresenta il **50% dei decessi** dopo un trauma. In questa fase precoce la morte può essere causata da apnea conseguente a gravi lesioni cerebrali o del midollo spinale a livello delle prime vertebre cervicali oppure da rottura di cuore, aorta o altri grossi vasi. La gravità estrema di queste lesioni consente di salvare pochissimi pazienti. **Solo la prevenzione può ridurre in modo significativo questo picco di mortalità**. In questi casi possibile intervenire in modo efficace solo mediante una efficace strategia preventiva.

Il **SECONDO PICCO** si verifica da qualche **minuto ad alcune ore dopo il trauma**, e costituisce il **30% dei decessi**, dovuti a lesioni pericolose per la vita, sulle quali è possibile intervenire subito come PNX iperteso, emotorace massivo, tamponamento cardiaco, gravi emorragie, lesioni espansive endocraniche, rottura di milza o fegato, fratture di bacino e/o

altre lesioni multiple, associate a rilevanti perdite ematiche. Il riconoscimento e trattamento tempestivo di queste può consentire la sopravvivenza dei pazienti per ridurre la quota di decessi (definiti quindi con il termine di morti evitabili)

Il **TERZO PICCO**, che si manifesta in un **periodo compreso tra alcuni giorni ed alcune settimane dopo la lesione iniziale**, costituisce il 20% dei decessi, ed è determinato soprattutto da sepsi ed insufficienza multiorgano.

Se la **prevenzione primaria** (evitare che accada l'incidente) e la **prevenzione secondaria** (utilizzare i mezzi di riduzione dei danni fisici come le cinture di sicurezza) rivestono un ruolo assoluto nel ridurre l'incidenza di tali eventi, è ormai internazionalmente riconosciuto che un approccio gestionale sanitario adeguato a questi pazienti (**prevenzione terziaria**), a partire dalle primissime fasi, sia in grado di determinare una riduzione notevole dei parametri di mortalità e di invalidità permanente. Ne consegue che il primo soccorritore ed i medici che intervengono successivamente nella gestione di un traumatizzato hanno un impatto diretto sulla sopravvivenza a lungo termine.

Questo principio è racchiuso nel concetto della gestione ottimale della prima ora che fa seguito al trauma, la cosiddetta **GOLDEN HOUR, l'ora d'oro**, che segue un evento traumatico e che è appunto caratterizzata dalla necessità di una rapida valutazione e di un immediato trattamento rianimatorio, che rappresentano i principi fondamentali dell'Advanced Trauma Life Support.

Più recentemente è stato integrato il concetto di valorizzazione estrema dei primi 10 minuti, i **PLATINUM 10 MINUTES**, che rappresentano il tempo massimo da impiegare in ambito pre-ospedaliero, dai soccorritori, per stabilizzare il traumatizzato e per il trasporto al Trauma Center, dove sarà possibile attuare le cure del caso.

Qualora si intervenga tempestivamente ed in modo adeguato in questo intervallo di tempo, aumentano, in percentuali statisticamente significative, le possibilità di recupero dei traumatizzati (> 30%), ovvero **minore è il tempo che intercorre tra l'evento acuto ed il primo trattamento qualificato e migliori saranno le possibilità di sopravvivenza e di recupero funzionale del traumatizzato**.

Ecco quindi che **la distribuzione temporale della mortalità riflette le risorse impiegate ed i progressi attuati dai vari Trauma System**, basati su un efficiente soccorso pre-ospedaliero, e sulla costituzione dei **Trauma Center**, con team dedicati e protocolli diagnostici e terapeutici standardizzati, e dalla diffusione di programmi di formazione continua per medici e infermieri coinvolti nel trattamento del trauma. Tutte queste nuove risorse e disposizioni hanno modificato positivamente e significativamente questo quadro.

Due sono comunque i parametri qualitativi che devono costantemente caratterizzare la risposta del soccorso politraumatizzato: la **precocità di intervento e l'adeguatezza metodologica**.

L'organizzazione di un **Trauma System**, è l'unico mezzo che si è dimostrato in grado di assicurare i migliori risultati in termini di sopravvivenza all'evento traumatico maggiore. È fortemente auspicabile che il processo di costruzione di un Trauma System sia condiviso da tutte le forze sanitarie coinvolte nella gestione del politraumatizzato grave, sia in sede extra-sia in sede intraospedaliera.

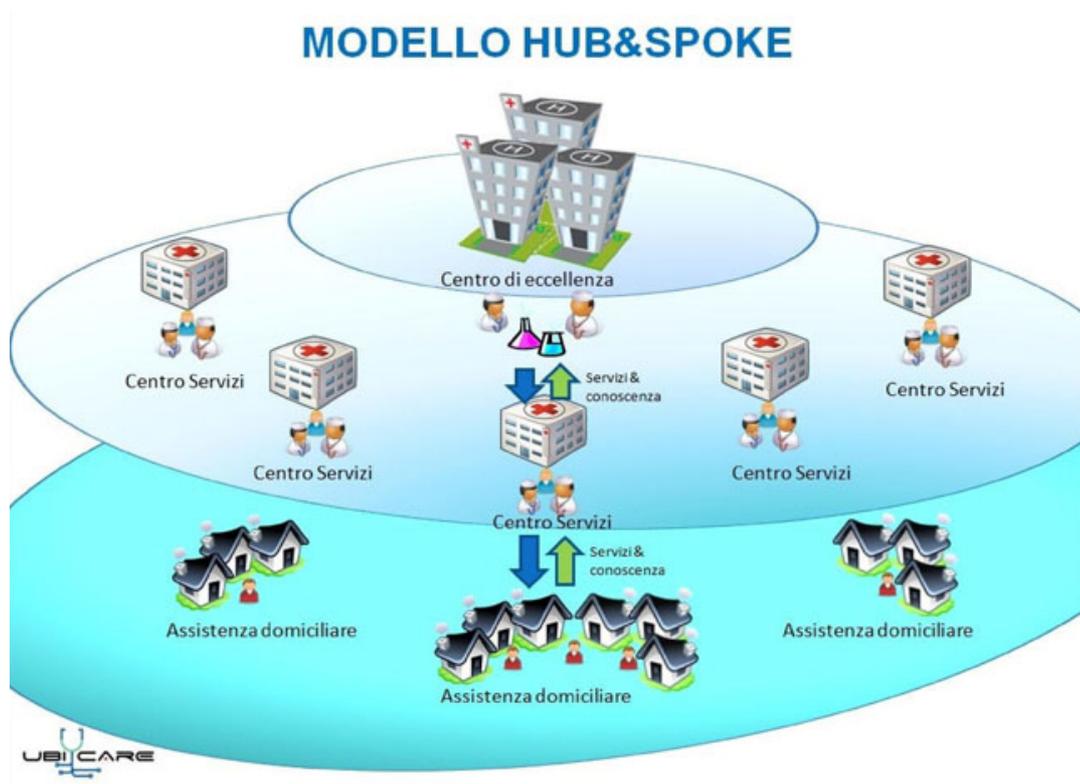
In Italia dunque, rispondendo al documento del Ministero della Salute del Luglio 2004, che prevede l'istituzione di un *Sistema Integrativo per l'Assistenza al Trauma* (SIAT), si è reso indispensabile:

- 1 La necessità di un primo inquadramento sul campo con riconoscimento preliminare delle lesioni e delle priorità terapeutiche;
- 2 la capacità di istituire sul campo e durante il trasporto, le eventuali manovre di supporto di base e avanzato delle funzioni respiratoria e circolatoria;
- 3 l'avvio del paziente alla struttura ospedaliera più adeguata, in grado di offrire un trattamento efficace e definitivo delle lesioni (non necessariamente la più vicina al luogo dell'incidente), organizzata secondo percorsi prestabiliti che riducono i tempi e migliorano le performance operative;
- 4 la commissione pratico-organizzativa, per la gestione con le strutture riabilitative, della continuità terapeutica.

Tutto ciò, va comunque a sommarsi a quanto prefissato nel PIANO SANITARIO REGIONALE 1999-2001, che prevede il miglioramento del funzionamento della rete ospedaliera regionale secondo precisi indirizzi fissati anche dal Piano sanitario nazionale, mediante l'istituzione delle **aree di attività di livello regionale secondo il modello HUB & SPOKE**:

Il **MODELLO HUB & SPOKE** (letteralmente: mozzo e raggi) parte dal presupposto che per determinate situazioni e complessità di malattia siano necessarie competenze rare e costose che non possono essere assicurate in modo diffuso ma devono invece essere concentrate in Centri regionali di alta specializzazione a cui vengono inviati gli ammalati dagli ospedali del territorio (“servizi ospedalieri periferici”).

Il modello prevede, pertanto, la concentrazione dell'assistenza di maggiore complessità in “centri di eccellenza” (HUB) e l'organizzazione dell'invio a questi “HUB” da parte dei centri periferici dei malati che superano la soglia dei complessità degli interventi effettuabili a livello periferico.



GESTIONE DEL PAZIENTE POLITRAUMATIZZATO IN TOSCANA

➤ Introduzione

Secondo il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2008-2010, la rete del trauma, nel triennio di vigenza del Piano 2005-2007, ha raggiunto punti di grande qualificazione sulla base degli obiettivi basilari che il Piano stesso indicava:

- 1 un sistema pre-ospedaliero, tale da assicurare una base di soccorso operativa qualificata;
- 2 l'identificazione dei Trauma Center (HUB) deputati ad assolvere i compiti non attuabili presso i Centri SPOKE;
- 3 un trasporto rapido e protetto fino al Presidio ospedaliero, non il più vicino, ma il più appropriato per la situazione clinica;
- 4 una risposta di più professionalità specialistiche integrate in team.

Il PSR ha perfezionato la definizione della *RETE DEL TRAUMA* incardinando sulle quattro Aziende ospedaliero-universitarie i suoi centri nodali, i suoi centri HUB:

- AOU Careggi Firenze
- AOU Le Scotte Siena
- AOU Pisa
- AOU Meyer (per il trauma pediatrico)

che “si distinguono per essere sedi di attività radiologiche e interventistiche operative oltre che di chirurgia specialistica cardiovascolare e neurologica”.

Si ritiene infatti che la centralizzazione dei casi di Trauma maggiore, in centri di riferimento comporti vantaggi sul piano clinico-assistenziale ed economico; a oggi però non sono disponibili dati conclusivi in tal senso anche se viene accettato che un centro HUB dovrebbe assicurare uno standard di attività (esempio, trattamento di non meno di 400-500 casi anno in ciascun centro HUB) e la capacità di risolvere al suo interno ogni tipo di problematica specialistica.

Il PSR privilegia un modello di assistenza inclusivo, caratterizzato dalla attivazione di un sistema di risposta che coinvolge tutte le strutture che operano sul territorio regionale (ospedali territoriali-SPOKE e Aziende ospedaliero-universitarie-HUB) essendo ciascuna di queste in possesso dei requisiti necessari per assicurare e/o avviare interventi tempestivi continui e appropriati nelle diverse fasi assistenziali (emergenza-urgenza, acuzie, post-acuzie, riabilitazione intensiva ed, eventualmente, estensiva).

Il sistema costituito dai Centri SPOKE e HUB e dalla rete 118 costituisce il Sistema trauma della Regione Toscana. Il modello che si sta attuando tende alla sensibile riduzione delle morti conseguenti a Trauma maggiore e al contenimento della frequenza e complessità delle sequele disabilitanti da esso derivanti.

➤ Centralizzazione del Trauma maggiore presso un centro HUB

L'emergenza sanitaria territoriale rappresenta il primo anello della catena della sopravvivenza, sia per quanto attiene la patologia di natura traumatica che non traumatica. La richiesta di intervento, pervenuta alla Centrale operativa 118 (Co) di competenza territoriale, deve necessariamente essere "processata"; la raccolta delle informazioni consente alla Co di attribuire all'evento l'appropriata criticità (in ordine decrescente rosso, giallo, verde, bianco) e di operare le migliori scelte in termini di mezzi ed equipaggi da attivare, più adeguati per numero, professionalità, dotazioni e tempistica stimata di intervento al soccorso. L'arrivo sul luogo dell'evento dei mezzi e degli equipaggi attivati dalla Co consente l'inizio della fase di soccorso vero e proprio che deve prevedere non solo l'attività valutativa e la messa in atto delle manovre e tecniche previste in caso di traumatismo, ma anche, se trattasi di eventi traumatici a coinvolgimento plurimo, un'attività di triage (sproporzione fra numero di soggetti coinvolti e numero di personale addetto al soccorso).

Sul luogo dell'evento viene intrapresa un'attività decisionale congiunta fra il personale presente sul posto e la Co relativamente alla scelta dell'ospedale di destinazione, in funzione delle condizioni cliniche, delle distanze, delle disponibilità reali all'accettazione, degli elementi contingenti che possono significativamente influenzare i tempi di percorrenza. La scelta dell'ospedale di destinazione in grado di garantire il più appropriato livello assistenziale risulta uno degli aspetti di maggiore criticità per quanto attiene i pazienti traumatizzati, in

considerazione delle molteplici evidenze che il tempo che intercorre tra l'evento trauma e il raggiungimento del presidio di destinazione in grado di fornire il trattamento appropriato e definitivo, condiziona in maniera rilevante l'out-come sia in termini di mortalità che di disabilità.

Pertanto, le modalità di soccorso pre-ospedaliero, la distanza e il livello assistenziale garantito dai presidi ospedalieri di destinazione, il tempo stimato di trasporto in funzione anche delle condizioni meteorologiche e/o di viabilità rappresentano variabili rilevanti ai fini di operare la migliore scelta possibile del presidio di destinazione.

Lo sviluppo di linee guida per la scelta dell'ospedale di destinazione più appropriato per ciascun paziente in relazione a tutte le variabili contingenti si fonda sull'analisi dei fattori di rischio che consentono di selezionare quei pazienti che, con maggior probabilità, evolveranno, individuando quelle condizioni particolari che meglio di altre possono predire il rischio di evoluzione in senso peggiorativo del paziente traumatizzato.

I criteri scientifici che sostengono i principi della centralizzazione si fondano sostanzialmente su tre elementi:

- 1 le necessità terapeutiche-assistenziali di emergenza/urgenza
- 2 il tempo di cui si può disporre per realizzare le cure necessarie
- 3 il tempo di trasporto pre-ospedaliero definito come l'intervallo temporale dal momento della partenza dal luogo dell'evento fino all'arrivo all'Ospedale di destinazione.

Gli stessi parametri risultano il presupposto per la necessaria integrazione funzionale territorio-ospedale, nel senso che il sistema deve essere predisposto affinché l'ospedale ricevente sia in grado di "dare continuità alla centralizzazione" in termini di accoglienza e realizzazione dell'appropriato percorso diagnostico-terapeutico.

Il ricovero in regime di emergenza di un Trauma maggiore viene effettuato, presso i Centri del Sistema trauma della Regione Toscana (HUB e SPOKE), dopo il semplice preavviso, in tempi utili per l'accoglienza, da parte della Co competente.

L'HUB assicura, nell'arco delle 24 ore, la ricettività continua dei casi di Trauma maggiore dotandosi di protocolli interni per la gestione contemporanea di più casi e di un collegamento con gli altri HUB e SPOKE regionali per assicurare, in ogni caso, una assistenza specialistica.

I centri SPOKE a loro volta assicurano la ricettività continua, dotandosi di protocolli interni e di un collegamento con gli HUB di riferimento e con altri SPOKE.

➤ L'algoritmo decisionale

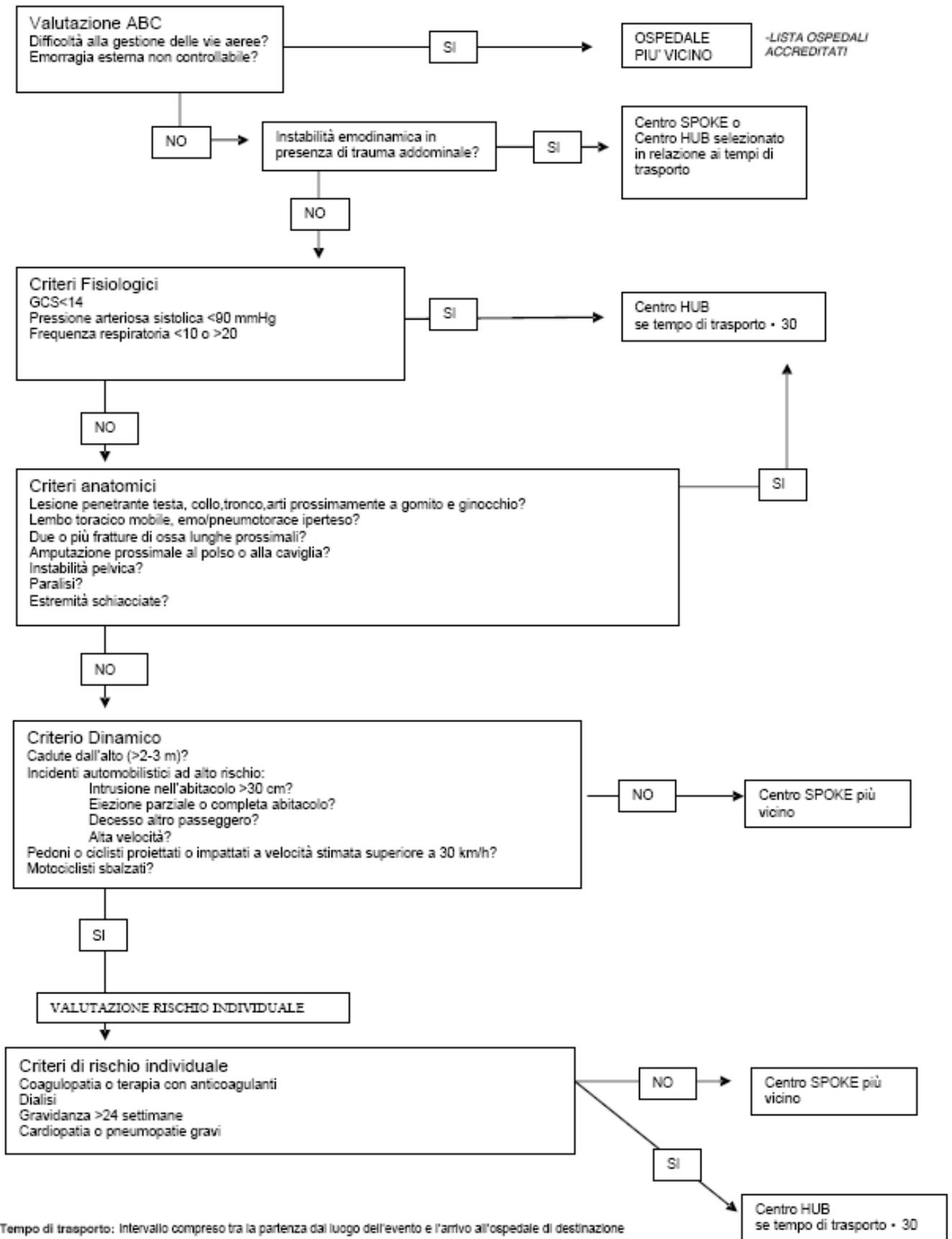
Nel diagramma di flusso (Fig. 4) viene rappresentato l'algoritmo decisionale per i processi di centralizzazione primaria (direttamente dal luogo dell'evento) verso il centro HUB, in caso di intervento sul luogo dell'evento di mezzi Asl con professionista sanitario a bordo: se, terminato il necessario intervento di soccorso in loco, il tempo stimato di trasporto risulta pari a non più di 30 minuti, il trasporto dovrà essere effettuato direttamente presso il centro HUB in presenza di positività di uno o più criteri fisiologici e/o anatomici.

Fa eccezione il caso in cui per problemi di gestione delle vie aeree, non risolvibili dal team territoriale, e per emorragie esterne non controllabili, in caso di instabilità emodinamica, in presenza di trauma addominale sarà necessario trasportare il paziente al Pronto soccorso più vicino, centro SPOKE o HUB in relazione al tempo di trasporto previsto.

In assenza di positività di uno o più criteri fisiologici e/o anatomici, la destinazione prescelta sarà rappresentata dell'Ospedale di destinazione (SPOKE o HUB) più vicino al luogo dell'evento anche in presenza di positività di criteri dinamici.

Fa eccezione l'eventuale coesistenza di situazioni individuali particolari (coagulopatie; terapia con anticoagulanti; dialisi, gravidanza >24 settimane, gravi cardiopatie; gravi pneumopatie) ove occorre prevedere il trasporto diretto a un Centro HUB (*N.B. In caso di intervento di équipe BLS, senza professionisti sanitari, garantito il soccorso di base (ossigenazione, immobilizzazione e controllo di emorragie esterne), il trasporto dovrà essere effettuato presso il Pronto soccorso più vicino al luogo dell'evento, qualora il tempo di arrivo di un professionista sanitario sul paziente, attivato per rendez-vous sul luogo dell'evento o in itinere, sia superiore al tempo necessario per trasportare il paziente al Pronto Soccorso (PS) più vicino).*

Fig. 4- trauma Maggiore (adulto) – Algoritmo decisionale sulla scelta dell'ospedale di destinazione. (da "Allegato D della Delibera n. 446/2010 sul sistema di emergenza-urgenza", della Regione Toscana).



➤ Criteria per la centralizzazione del Trauma maggiore da un centro SPOKE a un HUB

I casi di Trauma maggiore trattati presso i centri SPOKE debbono seguire un iter diagnostico terapeutico veloce (**fast-track**) in modo tale, che entro la prima ora, sia possibile documentare il bilancio lesionale e programmare, in condizioni di stabilità emodinamica, il trasferimento secondario presso un centro HUB.

Ciascuna delle condizioni cliniche sotto elencate (isolata o associata alle altre) deve consigliare il trasferimento rapido dei casi di trauma maggiore, in condizioni di stabilità emodinamica, da un centro SPOKE a un centro HUB:

- **Trauma cranico:**

- ✓ GCS <9 o suo Deterioramento di 2 o più punti;
- ✓ Segni neurologici focali;
- ✓ Ferite penetranti o ferite aperte con o senza fistola liquorale o perdita di materia cerebrale; Fratture della volta affondate;
- ✓ Tac positiva per ematoma epidurale, subdurale, contusione emorragica intraparenchimale, edema cerebrale, pneumoencefalo, emorragia sub-aracnoidea post-traumatica, shift della linea mediana, segni di danno assonale diffuso.

- **Trauma vertebro-midollare:**

- ✓ Fratture/lussazioni instabili o potenzialmente tali documentate;
- ✓ Pazienti con sintomatologia da lesione spinale.

- **Trauma toracico:**

- ✓ Ferite penetranti in cavità;
- ✓ Lesioni toraciche complesse con contusione multilobare e ipossia severa (PaO₂/FiO₂ <200);
- ✓ Emotorace, con perdita cospicua dell'ordine di 200-300 ml/h per più di 3 ore;
- ✓ Fistola bronco-pleurica ad alta portata;
- ✓ Lacerazione traumatica dell'esofago;
- ✓ Rottura traumatica della trachea.

- **Trauma cardiaco e vascolare:**
 - ✓ Lesione traumatica del cuore e/o dei grossi vasi
 - ✓ Emopericardio.

- **Trauma vascolare:**
 - ✓ Lesioni vascolari da schiacciamento estese;
 - ✓ Lesioni vascolari che richiedono trattamento di radiologia interventzionista;
 - ✓ Lesioni di potenziale competenza chirurgica vascolare.

- **Trauma massiccio facciale e ORL:**
 - ✓ Lesioni con alterazioni del visus da compressione della via ottica riparabili chirurgicamente;
 - ✓ Sanguinamento non altrimenti controllabile in sede di fratture;
 - ✓ Frattura bi- o multifocale della mandibola, fratture complesse della regione naso-mandibolo-mascellare etc.).

- **Traumi ortopedici:**
 - ✓ Fratture multiple delle ossa lunghe;
 - ✓ Amputazioni o sub-amputazioni;
 - ✓ Fratture complesse del bacino.

- **Pazienti ustionati:**
 - ✓ Ustioni con lesioni traumatiche concomitanti in cui l'ustione rappresenta la lesione più importante ai fini della sopravvivenza.

➤ Il trauma maggiore presso AOU della Toscana (Centri HUB)

I centri di riferimento (HUB) dovranno garantire un volume di attività indicativamente non inferiore ai 400-500 casi/anno.

Le professionalità cliniche che debbono essere presenti nell'Ospedale, sede HUB sono:

- ❖ Pronto Soccorso;
- ❖ Medicina di urgenza;
- ❖ Anestesia e Rianimazione dotata di Terapia intensiva dedicata alla emergenza;
- ❖ Chirurgia generale dedicata esclusivamente o con orientamento alla chirurgia d'urgenza (sala operatoria polivalente rapidamente accessibile dedicata all'emergenza);
- ❖ Neurochirurgia;
- ❖ Traumatologia ortopedica (un medico di guardia e due medici reperibili);
- ❖ Chirurgia vascolare;
- ❖ Cardiologia e cardiologia invasiva;
- ❖ Radiologia.

Deve essere garantito il supporto tramite la presenza h24 di:

- ❖ Laboratorio per gli esami ematochimici di urgenza;
- ❖ Servizio di immunoematologia che possa garantire l'immediata disponibilità (anche con emoteca in Ps) di emocomponenti in emergenza.

Altre professionalità reperibili come servizio di Pronta disponibilità o coinvolte in successione sono quelle relative a:

- ❖ Anestesia e Rianimazione;
- ❖ Chirurgia generale;
- ❖ Neurochirurgia;
- ❖ Radiologia interventistica;
- ❖ Ultrasonografia vascolare;
- ❖ Chirurgia toracica;

- ❖ Chirurgia maxillo-facciale;
- ❖ Ostetricia-ginecologia;
- ❖ Chirurgia ORL; Oculistica;
- ❖ Chirurgia urologica;
- ❖ Microchirurgia ricostruttiva/chirurgia dei reimpianti di arto e/o parti di arto;
- ❖ Cardiocirurgia.

➤ Allertamento e fase di Pronto soccorso

La Co 118 provvede ad allertare il PS del Centro Hub appena individuata la necessità di centralizzare il paziente secondo criteri definiti. L'allertamento dovrà indicare il tempo stimato di arrivo del paziente, e quante più informazioni cliniche possibili, in particolare quando a tali informazioni sia legata l'attivazione di una specialistica non già prevista nel trauma team di accoglienza.

La fase di Pronto soccorso termina al momento della presa in carico dello/degli specialista/i di riferimento che dovrà/nno operare il prima possibile il trasferimento dal PS alla struttura di prima destinazione al fine di liberare il prima possibile il PS.

➤ Fase di prima destinazione

- **Sala Operatoria** → Il pre-allertamento della sala, le eventuali dotazioni specialistiche e l'allertamento di tutto il personale sono compiti del chirurgo e dell'anestesista-rianimatore che prendono in carico il paziente.
- **Terapia intensiva** → In presenza di criteri di ammissione definiti, il paziente viene preso in carico dal rianimatore che si occuperà di trasferirlo in Terapia intensiva. I Centri HUB possiedono una terapia intensiva dedicata ai pazienti direttamente afferenti dal PS, e in particolare al trauma, in stretta vicinanza con il Pronto soccorso.
- **Terapia sub intensiva** → Se il paziente non presenti i criteri per l'ammissione in Terapia intensiva, ma necessiti di monitoraggio clinico-strumentale per le possibilità

evolutive nelle successive 24-72 h, dovrà trovare collocazione in Terapia subintensiva. Viste le possibilità evolutive di questi pazienti è necessario che in ogni Centro HUB venga individuata la Terapia subintensiva in collegamento con una Terapia intensiva.

- **Osservazione breve** → Se una volta che il paziente sia stabilizzato e non abbia caratteristiche di potenziale instabilità evolutiva, ma necessiti di osservazione nelle successive 24-48 h in vista del rinvio al domicilio senza ricovero, il paziente sarà trasferito presso i letti di Osservazione breve del Pronto soccorso.
- **Degenza ordinaria** → Se il paziente viene stabilizzato e non ha caratteristiche di potenziale instabilità evolutiva, ma necessiti di ricovero in degenza ordinaria, solitamente chirurgica generale o ortopedica, per la gestione di problematiche specifiche (es. ferite, fratture) sarà assegnato dal medico di PS e preso in carica dalla UO di destinazione.

➤ Fase di destinazione post-acuta

Dopo la fase intensiva-subintensiva e/o l'eventuale intervento chirurgico una parte dei pazienti può richiedere:

- ❖ una permanenza in degenza ordinaria prima della dimissione. In questo caso presso i centri HUB è necessario individuare una struttura di indirizzo post-intensivo medico-infermieristico che accolga preferenzialmente questo tipo di pazienti per garantire una gestione omogenea della casistica;
- ❖ una assegnazione a percorsi riabilitativi presso strutture dedicate; tali strutture, interne o esterne all'azienda, dovranno essere individuate al fine di garantire il completamento del percorso riabilitativo successivo alla fase di acuzie;
- ❖ una terza destinazione definitiva, attivabile talvolta direttamente dal Pronto Soccorso dopo l'inquadramento e la stabilizzazione del paziente, ma più spesso dopo la prima destinazione (dai reparti intensivi e subintensivi, chirurgici, medici), è costituita dal rinvio del paziente all'ospedale di competenza per territorio.

➤ Il trauma maggiore presso ospedali in ambito ASL (SPOKE)

Negli ospedali dotati di Pronto soccorso delle Aziende sanitarie vengono istituiti i centri della rete trauma SPOKE. È disponibile un collegamento alla rete del trauma (118-Spoke-Hub) con scambio di informazioni cliniche e gestionali in tempo reale.

Il centro SPOKE dispone nell'arco delle 24 ore di:

- ❖ Medicina e Pronto soccorso Medico-Chirurgico;
- ❖ Anestesia e Rianimazione;
- ❖ Chirurgia generale;
- ❖ Radiologia;
- ❖ Laboratorio per gli esami ematochimici di urgenza;
- ❖ Servizio di immunoematologia che possa garantire l'immediata disponibilità (anche con emoteca in Ps) di emocomponenti in emergenza;
- ❖ Pronte disponibilità situate all'interno del DEU, di team di Anestesia e Rianimazione e di Traumatologia ortopedica.

Per quanto concerne i traumi minori, ogni centro SPOKE stabilisce collegamenti operativi, per la propria area di competenza, con altre strutture ospedaliere presenti sul territorio.

➤ Fasi di attività presso ospedali SPOKE

I casi di trauma maggiore che giungono all'osservazione degli ospedali territoriali (SPOKE) seguono un **iter diagnostico terapeutico fast-track** in modo tale che entro la prima ora sia possibile avere stabilito con certezza un bilancio lesionale completo.

Il trasferimento presso HUB dei casi di trauma maggiore ricoverati in ospedali territoriali deve essere effettuato non oltre 1 ora dal momento della sua pianificazione.

Il trasferimento presso i centri HUB, ricoverati in ospedali territoriali e non richiedenti nell'immediato chirurgia o procedure specialistiche deve essere effettuato dopo aver pianificato il trasferimento stesso con la Terapia Intensiva di riferimento del centro HUB che si farà carico di pianificare e garantire il percorso intraospedaliero compreso il ricovero definitivo.

In tutti i casi di trauma maggiore, con accertata o potenziale lesione che richieda con certezza o consigli il trasferimento da un SPOKE a un centro HUB per interventi specialistici, il medico responsabile del trattamento deve pianificare il trasferimento con la specialità di riferimento presso lo stesso centro.

Se il trasferimento presso HUB viene richiesto per l'esecuzione di interventi chirurgici o di stabilizzazione non chirurgica (es. endovascolari), prima del trasferimento debbono venire escluse e/o messe sotto controllo le emorragie in modo tale da potere rendere sicura sia la fase del trasferimento che quella relativa ai successivi interventi previsti presso il centro di riferimento.

È necessario che durante tutta la fase del trasferimento dei casi di trauma maggiore di interesse anestesiologicalo-intensivo venga garantita la continuità anestesiologicala-rianimatoria sui mezzi di soccorso via terra.

Ai fini di una corretta ricostruzione della gestione clinica dei casi di trauma maggiore è necessario che la documentazione relativa alla fase preospedaliera-118, alla fase di pronto soccorso, eventualmente alla fase della sala operatoria, alla fase di trattamento intraospedaliero e di trasporto sia completa in ogni sua parte.

Il Pronto soccorso nella rete del trauma e l'impatto ospedaliero

I casi di trauma maggiore rappresentano presso i centri HUB circa 1,5% della casistica di ingresso in PS e circa il 40% di tutti i codici rossi; gli attuali tempi di trattamento in PS sono compresi tra le 4 e le 6 ore.

Allo stato delle cose la presenza di un caso di trauma maggiore in PS richiede l'impiego pressoché esclusivo di un medico, 1-2 infermieri, 1 oss.; il trauma ha un impatto notevole sull'attività del Ps e in particolare determina un assorbimento di risorse elevatissimo.

EVOLUZIONE DELL'APPROCCIO AL TRAUMA

Prima del 1980 la qualità del trattamento del trauma, anche negli Stati Uniti, era assolutamente inadeguata. Nel febbraio 1976 una tragedia rivoluzionò per sempre, negli Stati Uniti ed in gran parte del mondo, il trattamento del trauma durante la “prima ora”. Un ortopedico, che stava pilotando il suo aereo privato, precipitò in un campo di grano nelle campagne del Nebraska. Il medico riportò gravi lesioni, tre dei suoi figli subirono un trauma gravissimo ed un altro lesioni minori. La moglie morì al momento dell’impatto. Il trattamento che l’ortopedico e la sua famiglia ricevettero fu inadeguato anche per gli standard dell’epoca ed il medico, riconoscendo questa gravissima inadeguatezza, affermò: “quando io stesso posso fornire sul campo, con risorse limitate, un trattamento migliore di quello che i miei figli ed io ricevemmo nell’ospedale di primo soccorso significa che vi è qualcosa di sbagliato nel sistema e che il sistema deve essere cambiato”.

Un gruppo di liberi professionisti del Nebraska, medici e chirurghi, la Lincoln Medical Education Foundation e la Lincoln-area Mobile Heart Team Nurses, con il supporto di University of Nebraska Medical Center, Nebraska State Committee on Trauma (COT) dell’American College of Surgeons (ACS) e Southeast Nebraska Emergency Medical Services, identificarono la necessità di un addestramento specifico per il trattamento avanzato del trauma. Un programma educativo che includeva lezioni teoriche, dimostrazioni di manovre salva-vita ed esercitazioni pratiche costituì il prototipo del Corso ATLS®. Nel 1978, anno del primo Corso ATLS®, esordì un approccio del tutto nuovo al trattamento delle vittime di trauma maggiori. Questo Corso prototipo dell’ATLS® venne testato sul campo con la collaborazione del South-east Nebraska Emergency Medical Services. L’anno successivo l’ACS COT, riconoscendo che il trauma è una malattia chirurgica, adottò con entusiasmo il Corso sotto l’imprimatur del College e lo incorporò come programma educativo.

Il Corso si basava sul concetto che un trattamento appropriato e tempestivo può migliorare in maniera significativa la prognosi dei pazienti traumatizzati. L’intento originario dell’ATLS® consisteva nell’addestrare i medici che non trattano gravi trauma ogni giorno e l’utenza del Corso non si è modificata con il trascorrere degli anni. Oggi il metodo ATLS® è accettato come lo standard per la “prima ora” di trattamento del trauma dalla maggior parte di coloro

che si occupano di traumatizzati, indipendentemente dal fatto che il paziente venga trattato in una remota area rurale o in un Trauma Center tecnologicamente avanzato.

Il Corso ATLS® fu organizzato per la prima volta sotto gli auspici dell'American College of Surgeons nel gennaio 1980; nello stesso anno iniziò la diffusione internazionale. Il Programma è cresciuto, anno dopo anno, per numero di corsi e di partecipanti. Fino ad oggi sono stati certificati oltre 1.500.000 medici in oltre 75.000 corsi organizzati in tutto il mondo. Il maggior incremento, negli ultimi anni, si è registrato nella comunità internazionale, che organizza più della metà delle attività ATLS®.

Il manuale del Corso viene revisionato circa ogni 4 anni, allo scopo di inserire nuove modalità di valutazione e trattamento, divenute parte integrante del bagaglio culturale dei medici che trattano i pazienti traumatizzati. Le revisioni del Corso considerano i suggerimenti forniti dai componenti del Committee on ATLS®, dell'ACS COT, della famiglia internazionale ATLS® e dai rappresentanti dell'American College of Emergency Physicians e dell'American College of Anesthesiologists, inseriti nel Committee on ATLS®, nonché da istruttori, coordinatori, educatori e partecipanti ai Corsi. Il Programma viene modificato per introdurre procedure accettate e verificate e non tecnologie estreme o metodiche sperimentali. La vocazione internazionale del Programma implica che il Corso sia adattabile ad una varietà di situazioni differenti, di tipo geografico, economico, sociale, culturale e professionale. Per mantenere la validità dello status conseguito nell'ambito del Programma ATLS®, i medici devono essere riverificati sulla base dell'ultima edizione del materiale.

Un Corso parallelo all'ATLS® è il Prehospital Trauma Life Support (PHTLS), sponsorizzato dalla National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). Sviluppato in collaborazione con l'ACS COT, il PHTLS si basa sugli stessi concetti del Programma ACS ATLS® per Medici e si rivolge a tecnici del soccorso preospedaliero, paramedici, infermieri e medici che si occupano di trattamento preospedaliero del trauma. Altri Corsi si sono sviluppati basandosi su concetti e principi filosofici simili. In particolare la Society of Trauma Nurses propone l'Advanced Trauma Care for Nurses (ATCN), anch'esso condotto in cooperazione con l'ACS COT. I Corsi ATCN ed ATLS® possono essere organizzati in parallelo, con gli infermieri che seguono le lezioni ATLS® e partecipano ad esercitazioni pratiche specifiche e differenti rispetto a quelle proposte dall'ATLS® ai medici. Il vantaggio che il personale preospedaliero e quello ospedaliero parlino lo stesso "linguaggio" è evidente.

METODOLOGIA CLINICA IN EMERGENZA: FASI DELL'ASSISTENZA AL TRAUMA

Il trattamento del trauma grave richiede una rapida identificazione delle lesioni e la messa in atto di provvedimenti salva-vita. Poiché il tempo è un fattore essenziale, è di fondamentale importanza un approccio sistematico che possa essere facilmente memorizzato ed applicato. Questo approccio è denominato “valutazione iniziale” ed include le seguenti fasi:

- preparazione
- triage
- valutazione primaria (ABCDE)
- rianimazione
- presidi aggiuntivi alla valutazione primaria ed alla rianimazione
- eventuale trasferimento
- valutazione secondaria (esame obiettivo completo testa-piedi ed anamnesi)
- presidi aggiuntivi alla valutazione secondaria
- monitoraggio e rivalutazione continua
- trattamento definitivo

La valutazione primaria e quella secondaria devono essere ripetute frequentemente per identificare ogni variazione delle condizioni del paziente che richieda ulteriori interventi terapeutici.

Nella pratica clinica, alcuni di questi interventi vengono eseguiti in parallelo o simultaneamente. La progressione longitudinale tuttavia facilita il medico nel richiamare alla mente le corrette procedure di trattamento del trauma.

1. PREPARAZIONE

La preparazione alla gestione di un paziente traumatizzato avviene in due momenti distinti. Durante la fase pre-ospedaliera, tutte le decisioni devono essere coordinate con i medici dell'ospedale che riceverà il paziente. Durante la fase intraospedaliera devono essere messi in atto tutti quei provvedimenti in grado di facilitare il rapido trattamento del paziente.

FASE PREOSPEDALIERA

Il coordinamento con il personale di soccorso pre-ospedaliero può rendere più rapido il trattamento sul campo. Nei protocolli del Trauma System deve essere previsto che il personale di soccorso trasmetta all'ospedale i dati rilevati sulla scena prima ancora del trasporto del paziente. Ciò consente di allertare il Trauma Team in modo che il personale ed il materiale necessario siano già presenti in Pronto Soccorso all'arrivo del paziente.

Nella fase pre-ospedaliera sono di importanza prioritaria il mantenimento della pervietà delle vie aeree, il controllo delle emorragie esterne ed il trattamento dello shock, l'immobilizzazione ed il trasporto all'ospedale idoneo più vicino, preferibilmente un Trauma Center accreditato. Occorre fare tutto il possibile per ridurre il tempo di permanenza sulla scena, un concetto ribadito dall'Algoritmo di triage pre-ospedaliero (Fig. 5).

E' anche importante trasmettere informazioni necessarie per il triage, come l'ora del trauma, la dinamica, gli eventi correlati alla lesione e l'anamnesi. Il meccanismo traumatico consente di identificare la gravità e di sospettare la tipologia delle lesioni da ricercare. Importante è essere informati ad esempio, se nell'ambito dell'evento traumatico, siano presenti indicatori di impatto violento (come 10 minuti all'interno dell'abitacolo, eiezione dal mezzo, grave deformazione del veicolo, caduta da più di 5 m) e se erano presenti mezzi di prevenzione secondaria (casco, air-bags, cinture di sicurezza).

Il trasporto, infine, va eseguito verso un ospedale idoneo per la cura definitiva sulla base delle lesioni obiettivabili. L'ospedale individuato deve garantire la disponibilità immediata:

- sangue 0 Rh negativo
- Sale di emergenza attrezzate per il recupero e supporto delle funzioni vitali e per le indagini di primo livello (Rx torace, Bacino, ECOFast) ed lavaggio peritoneale
- Equipe chirurgica e sala operatoria già attivati
- Laboratorio di analisi
- TC

Nel caso siano presenti più feriti, è necessario stabilire con ordine:

- le priorità di soccorso (quali trattare per primi)
- le priorità di trasporto (quali inviare prioritariamente in ospedale e in quale ordine)

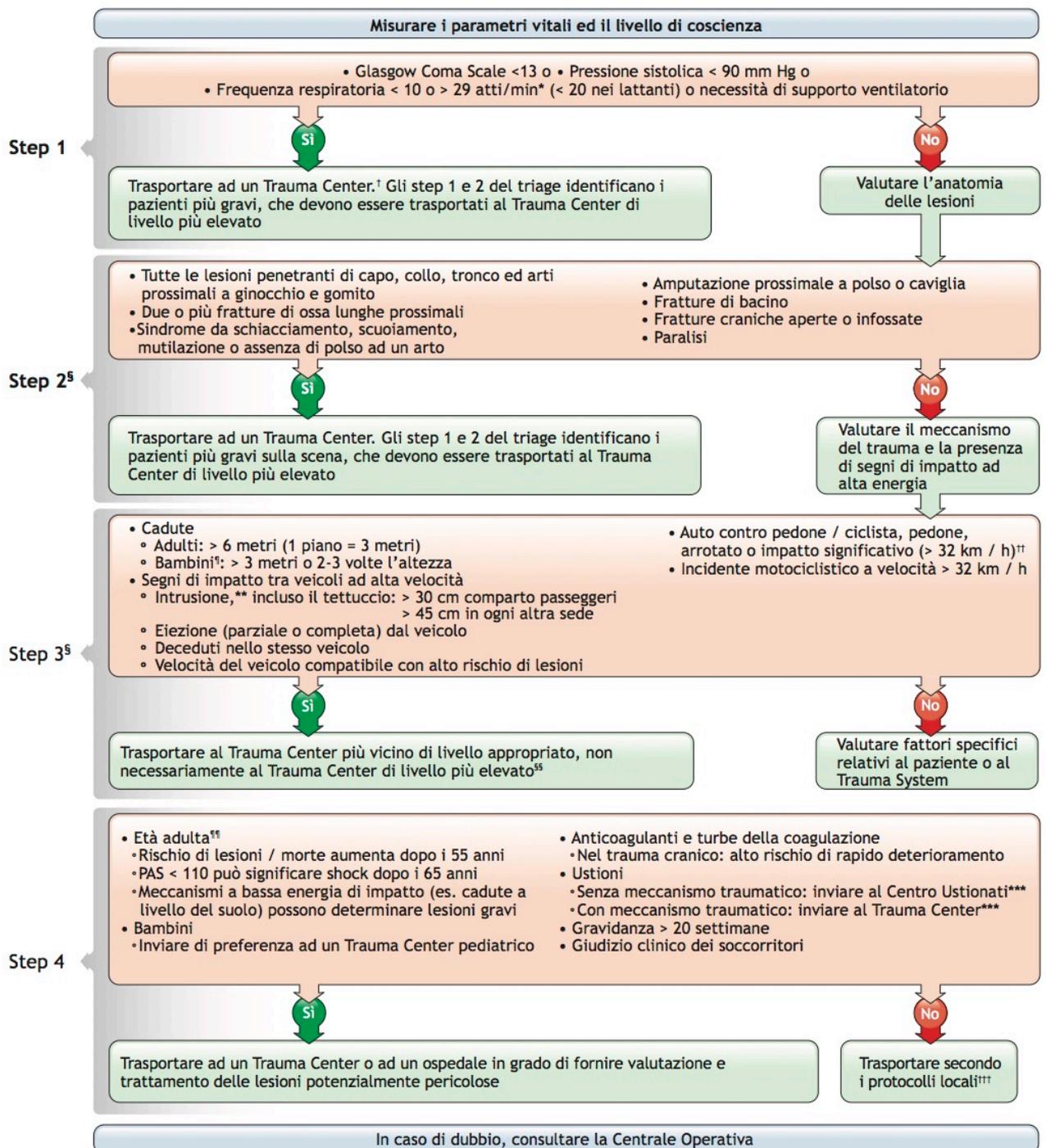


Fig. 5- Algoritmo di triage pre-ospedaliero. (da "ATLS[®] Manuale Studenti").

FASE INTRAOSPEDALIERA

La pianificazione accurata dell'accoglienza del traumatizzato riveste un ruolo essenziale. Idealmente deve essere disponibile un'area dedicata al trattamento del paziente traumatizzato. Occorre preparare, controllare e rendere immediatamente accessibile l'attrezzatura adeguata per il trattamento delle vie aeree (laringoscopi, tubi, etc.). E' necessario predisporre soluzioni di cristalloidi pre-riscaldate, pronte per l'infusione ed un'adeguata strumentazione per il monitoraggio. E' fondamentale predisporre un sistema che consenta l'attivazione di ulteriore personale medico ed una rapida risposta dei tecnici di laboratorio e di radiologia. Devono essere stabiliti e resi operativi accordi per il trasferimento ad un Trauma Center accreditato.

Tutto il personale che viene a contatto con il paziente deve essere protetto dalle malattie trasmissibili, in particolare epatite e sindrome da immunodeficienza acquisita (AIDS). I Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ed altre organizzazioni mediche enfatizzano la necessità di utilizzare precauzioni standard (mascherina, visiera, camice impermeabile, gambali e guanti) quando esista la possibilità di venire a contatto con liquidi organici. Queste costituiscono le precauzioni minime suggerite dall'ACS COT per tutto il personale, come richiesto negli Stati Uniti dall'Occupational Safety and Health Administration (OSHA).

2. TRIAGE

Il triage è un sistema di selezione dei pazienti in rapporto alle priorità di trattamento ed alle risorse disponibili per fornirlo. È il processo di valutazione attraverso il quale vengono stabilite le priorità di soccorso e le priorità di trasporto allorquando ci si trovi di fronte a più pazienti da soccorrere. Ha lo scopo di ottimizzare le attività di soccorso di salvare il maggior numero possibile di feriti.

Il trattamento viene effettuato in base alle priorità ABC (Airway: vie aeree con protezione della colonna cervicale, Breathing: respirazione e ventilazione e Circulation: stato emodinamico con controllo delle emorragie).

Possono inoltre influire sulla procedura di triage e sulle priorità di trattamento altri fattori, come la gravità delle lesioni, la salvabilità e la disponibilità di risorse.

Il triage riguarda anche la selezione dei pazienti sul campo e la scelta del tipo di ospedale in cui trasportarli. E' responsabilità del personale di soccorso pre-ospedaliero e del coordinatore medico fare in modo che ciascun paziente sia inviato all'ospedale appropriato. Ad esempio, non è corretto che i soccorritori trasportino un paziente gravemente traumatizzato ad un ospedale non sede di Trauma Center quando vi sia un Trauma Center disponibile.

I punteggi del trauma, in ambito pre-ospedaliero, sono utili per identificare i pazienti con lesioni gravi che devono essere trasportati ad un Trauma Center. Uno dei metodi maggiormente utilizzati è il **REVISED TRAUMA SCORE (RTS)** che si basa sul calcolo del punteggio ottenuto prendendo in considerazione tre variabili fisiologiche:

- Stato di coscienza misurato sulla base del Glasgow Coma Scale (GCS) → funzione vitale coscienza
- Frequenza respiratoria → funzione vitale respiro
- Pressione arteriosa sistolica → funzione vitale circolo

TABLE 1
Revised Trauma Scoring

Glasgow Coma Scale	Systolic Blood Pressure, mm Hg	Respiratory Rate, Breaths/Min	Revised Trauma Score
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Ad ogni variabile viene assegnato un punteggio da 4 a 0 e il conteggio totale RTS è dato dalla somma dei punteggi parziali assegnate ad ogni variabile: un **punteggio finale minore < 11 indica la presenza di un trauma grave.**

3. VALUTAZIONE PRIMARIA

Sequenza secondaria di valutazione → esame obiettivo testa-piedi che consente di individuare con maggiore accuratezza le lesioni obiettivabili e istituire il trattamento di cui necessitano, cercando di prevedere quali possono essere le future necessità gestionali.

La **Sequenza primaria di valutazione** è la ricerca e trattamento, in ordine di priorità (determinate considerando le lesioni, i parametri vitali ed il meccanismo traumatico), delle patologie acute che pongono il paziente in immediato pericolo di vita ed esecuzione contestuale delle manovre salvavita e delle strategie terapeutiche di stabilizzazione primaria, finalizzate a garantire nell'immediato la sopravvivenza.

Le priorità di trattamento costituiscono l'**ABCDE** della gestione del trauma ed identificano le condizioni pericolose per la vita secondo questa sequenza:

Airway: mantenimento delle vie aeree con protezione della colonna cervicale

Breathing: respirazione e ventilazione

Circulation: stato emodinamico con controllo delle emorragie

Disability: stato neurologico

Exposure: esposizione e controllo ambientale: svestire completamente il paziente, ma prevenire l'ipotermia.

Il rispetto della corretta dinamica delle sequenze di valutazione, implica, che non si debba passare alla gestione della lettera successiva (A → B → C → D → E) se non sia stata correttamente conclusa la valutazione inerente la fase precedente. Inoltre la sequenza operativa va ripetuta dall'inizio ogni qual volta si notino mutamenti improvvisi delle condizioni del paziente.

La sequenza primaria è quindi un fenomeno dinamico fatto di rapide e continue valutazioni, interventi e rivalutazioni.

Qual è un metodo rapido e semplice per valutare il paziente in 10 secondi?

Una rapida valutazione di A, B, C, D di un paziente traumatizzato può essere effettuata presentandosi e chiedendo al paziente di dire il proprio nome e che cosa è accaduto:

- Una risposta appropriata permette di ipotizzare la pervietà delle vie aeree (capacità di parlare chiaramente), l'assenza di una severa compromissione della ventilazione (possibilità di respirare a sufficienza per consentire l'eloquio) e che non ci sia una significativa compromissione del livello di coscienza (sufficientemente vigile da essere in grado di descrivere cosa è avvenuto).
- Una risposta non adeguata fa sospettare la presenza di problemi di A, B o C che impongono una valutazione ed un trattamento urgenti.

Nel corso della valutazione primaria, dal momento che è raramente possibile identificare da subito la sede anatomica specifica delle lesioni, ci si basa per la loro identificazione su un ordine di priorità determinato dall'effetto che queste hanno sulla fisiologia del paziente. Ad esempio, è di secondaria importanza determinare se una compromissione delle vie aeree sia conseguenza di un trauma diretto, di un trauma cranico o di uno shock: la prima priorità è la gestione delle vie aeree mediante aspirazione, ossigenazione ed assicurazione di una via aerea definitiva. **E' la pericolosità della lesione che ne determina l'urgenza, per cui la sequenza di priorità si basa sul trattamento immediato di quella più pericolosa per la sopravvivenza.**

La valutazione e le procedure di trattamento, vengono identificate come step sequenziali, in ordine di importanza e per necessità di esposizione; tuttavia, spesso sono compiute simultaneamente da un Trauma Team, i cui componenti, per lavorare in maniera efficace, devono costantemente essere in comunicazione tra loro e devono essere coordinati da un team leader.

Il **Trauma Team** prevede una composizione ed un numero di componenti variabile a seconda dei protocolli locali, e per ottimizzarne l'operatività, un membro del team deve assumere il ruolo di **Team Leader**. Il Team Leader supervisiona, controlla e dirige il trattamento; la sua figura non dovrebbe essere coinvolta direttamente nel trattamento del paziente.

Il Team Leader non è necessariamente la figura con più anzianità presente; tuttavia deve essere formato secondo i principi dell'ATLS® e deve conoscere le metodiche di gestione di un team medico.

All'arrivo del paziente il Team Leader supervisiona le procedure effettuate dal personale di soccorso pre-ospedaliero, accertandosi che nessun membro del team inizi ad operare, a meno che non vi siano condizioni immediatamente pericolose per la vita (fase della "presa in consegna"). Un utile schema mnemonico è fornito dall'acronimo **MIST**:

Mechanism: meccanismo (e ora) del trauma

Injuries: lesioni riscontrate e sospettate

Symptoms: sintomi e segni

Treatment: trattamento già avviato.

Mentre si procede con la valutazione di "A" "B" e "C" è molto importante che ciascun componente sia costantemente informato di quanto gli altri hanno evidenziato e di quali manovre abbiano eseguito. Questo è possibile se ciascun componente dice ad alta voce ciò che vede o fa, evitando di parlare simultaneamente ad altri.

Il Team Leader ha l'incarico di verificare il procedere della valutazione, di riassumere periodicamente quanto evidenziato e le condizioni cliniche del paziente, di chiamare i consulenti, di richiedere ulteriori esami e, se necessario, di decidere e coordinare il trasferimento.

Durante tutta questa fase, ciascun componente del team è tenuto a fare osservazioni o domande e a dare suggerimenti, se e quando opportuno. In tale caso tutti i componenti del team devono prestare attenzione e poi agire in accordo con le decisioni del Team Leader.

CATEGORIE PARTICOLARI DI PAZIENTI

Bambini, donne in gravidanza, anziani, atleti ed obesi costituiscono categorie di pazienti che meritano una considerazione a parte.

Le priorità per il trattamento dei pazienti in età pediatrica sono le stesse degli adulti. Anche se la quantità di sangue e liquidi, la dose dei farmaci, le dimensioni del bambino, il grado e la rapidità della dispersione termica e le caratteristiche della lesione possono differire, le priorità di valutazione e trattamento sono identiche.

Le priorità di trattamento nella donna in gravidanza sono simili a quelle di tutti gli altri pazienti, tuttavia le variazioni anatomiche e fisiologiche indotte dalla gravidanza possono modificare la risposta della paziente all'agente lesivo. Il riconoscimento precoce dello stato di gravidanza, mediante palpazione addominale dell'utero e test di laboratorio (dosaggio della gonadotropina corionica umana o HCG) ed una precoce valutazione fetale sono elementi fondamentali per la sopravvivenza della madre e del feto.

Nell'anziano il trauma è una frequente causa di morte, la cui incidenza è superata solo dalle malattie cardiovascolari e neoplastiche. La rianimazione degli anziani richiede particolari attenzioni. Il processo di senescenza diminuisce le riserve fisiologiche, mentre le malattie croniche cardiache, respiratorie e metaboliche riducono la capacità di questi pazienti di rispondere al trauma allo stesso modo di quelli più giovani. Patologie associate, quali diabete, scompenso cardiaco congestizio, cardiopatia ischemica, malattie polmonari restrittive ed ostruttive, coagulopatia, epatopatia e vasculopatie periferiche sono più comuni negli anziani e condizionano negativamente la prognosi dopo un evento lesivo. Inoltre l'uso cronico di farmaci può alterare la normale risposta fisiologica al trauma e la finestra terapeutica più stretta spesso porta a sovra- o sotto-rianimare questa popolazione di pazienti. Nonostante queste problematiche, se il trattamento è corretto, la maggior parte dei pazienti anziani riesce ad ottenere un buon recupero.

Gli obesi costituiscono una sfida impegnativa nella gestione del trauma, in quanto la stessa struttura anatomica rende alcune manovre, come l'intubazione, difficoltose e pericolose. L'esecuzione di esami diagnostici, come ecografia, lavaggio peritoneale diagnostico (DPL) e tomografia computerizzata (TC) è più difficile. Inoltre i pazienti obesi sono affetti da patologie cardiorespiratorie che limitano la loro capacità di compensare lo stress derivato dal trauma. Anche la rapida infusione di liquidi può peggiorare le loro comorbidità.

All'opposto, grazie alle loro eccellenti condizioni fisiche, gli atleti possono non manifestare segni precoci dello shock, quali tachicardia e tachipnea e normalmente hanno una pressione arteriosa, sia sistolica che diastolica, bassa.

AIRWAY: MANTENIMENTO DELLE VIE AEREE CON PROTEZIONE DELLA COLONNA CERVICALE

La prima priorità della valutazione di un paziente traumatizzato consiste nell'accertare la pervietà delle vie aeree.

La rapida valutazione alla ricerca di segni di ostruzione, deve comprendere aspirazione ed ispezione per evidenziare eventuali corpi estranei e fratture facciali, mandibolari o tracheali e laringee in grado di determinare ostruzione della via aerea. **Tutte le manovre necessarie a garantire la pervietà delle vie aeree devono essere eseguite proteggendo la colonna cervicale.**

Se il paziente è in grado di comunicare verbalmente, è poco probabile che le vie aeree siano in pericolo immediato; tuttavia è importante controllarne ripetutamente la pervietà. Nei pazienti con lesioni craniche gravi che presentino stato di coscienza alterato o punteggio Glasgow Coma Scale (GCS) minore o uguale a 8 è generalmente richiesta una via aerea definitiva (cioè l'inserimento di un tubo cuffiato in trachea). Il riscontro di risposte motorie non finalizzate rappresenta un'indicazione al trattamento definitivo delle vie aeree.

Nelle fasi di valutazione e trattamento delle vie aeree, è necessario prestare molta attenzione a prevenire eccessivi movimenti della colonna cervicale. La testa ed il collo non devono essere iperestesi, iperflessi o ruotati per garantire e mantenere la pervietà delle vie aeree.

L'instabilità del rachide deve essere sospettata sulla base della dinamica del trauma, in quanto l'esame neurologico da solo non è in grado di escludere una lesione cervicale.

Occorre pertanto realizzare da subito e mantenere una corretta protezione del midollo spinale, mediante appropriati presidi di immobilizzazione. L'identificazione di lesioni spinali specifiche mediante esami strumentali deve essere rimandata ad una fase successiva. Qualora si renda necessario rimuovere temporaneamente questi presidi, un componente del Trauma Team deve stabilizzare manualmente la testa ed il collo, mediante appropriate tecniche di immobilizzazione.

Possono essere richieste radiografie della colonna cervicale, al fine di confermare o escludere la presenza di lesioni, solo dopo che siano state trattate le condizioni immediatamente o potenzialmente pericolose per la vita, anche se bisogna tener presente che una radiografia in proiezione laterale identifica solo l'85% delle lesioni del rachide cervicale.

Ogni sforzo deve essere compiuto per identificare rapidamente una compromissione delle vie aeree e per assicurare una via aerea definitiva. Altrettanto importante è individuare il rischio potenziale di una perdita progressiva della pervietà delle vie aeree. La frequente rivalutazione delle vie aeree è essenziale per identificare e trattare i pazienti incapaci di mantenere una via aerea adeguata.

BREATHING: RESPIRAZIONE E VENTILAZIONE

La pervietà delle vie aeree non garantisce di per sé un'adeguata ventilazione. E' necessario che si realizzi un corretto scambio dei gas per ottimizzare l'ossigenazione e l'eliminazione dell'anidride carbonica. L'efficacia della ventilazione è condizionata dalla funzionalità di polmoni, parete toracica e diaframma. Ciascuna di queste componenti deve essere esaminata e valutata rapidamente.

Il collo ed il torace devono essere scoperti per permettere di valutare adeguatamente l'eventuale distensione delle vene giugulari, la posizione della trachea e le escursioni della parete toracica. L'auscultazione consente di verificare il flusso di aria nei polmoni. L'ispezione e la palpazione permettono di evidenziare lesioni parietali che possono compromettere la ventilazione. Anche la percussione del torace fornisce utili indizi, anche se in un ambiente rumoroso può risultare difficoltosa e scarsamente attendibile.

Le lesioni che compromettono gravemente e rapidamente la ventilazione sono: pneumotorace iperteso, lembo costale con contusione polmonare, emotorace massivo e pneumotorace aperto. Queste lesioni devono essere identificate nel corso della valutazione primaria, in quanto la sopravvivenza del paziente deriva dal loro trattamento immediato. Al contrario, pneumotorace o emotorace semplice, fratture costali e contusione polmonare ostacolano in modo meno grave la ventilazione e la loro identificazione avviene generalmente durante la valutazione secondaria.

CIRCULATION: STATO EMODINAMICO CON CONTROLLO DELLE EMORRAGIE

La compromissione dello stato circolatorio nel paziente traumatizzato può avere diverse cause e la valutazione non può prescindere dal prendere in considerazione volume ematico, gittata cardiaca ed eventuali sanguinamenti.

L'emorragia è la principale causa prevenibile di morte post-traumatica. L'identificazione e l'arresto dell'emorragia costituiscono i passi fondamentali della valutazione e del trattamento di questi pazienti. Dopo aver escluso un pneumotorace iperteso, l'ipotensione conseguente a trauma deve essere considerata causata da ipovolemia, fino a che non venga dimostrato diversamente; è pertanto essenziale una valutazione rapida ed accurata dello stato emodinamico. Gli elementi clinici che forniscono, in pochi secondi, informazioni sono:

- **Stato di coscienza** → Benché anche un paziente cosciente possa avere già perso una significativa quantità di sangue, di norma la riduzione del volume ematico circolante comporta una diminuzione della perfusione cerebrale, con conseguente alterazione del livello di coscienza.
- **Colorito cutaneo** → Il colorito cutaneo è un utile elemento per la valutazione del paziente ipovolemico. E' altamente improbabile che il traumatizzato che presenti, dopo l'evento, cute rosea, specialmente al volto ed agli arti, sia in stato ipovolemico critico. Al contrario, il paziente con ipovolemia può manifestare un colorito del volto grigiastro e cinereo ed arti pallidi.
- **Polso** → Qualità, frequenza e ritmo dei polsi devono essere valutati bilateralmente, preferibilmente in una sede centrale facilmente accessibile (arteria femorale o carotidea). Polsi periferici pieni, lenti e regolari sono generalmente segno di normovolemia in un paziente che non assuma farmaci β -bloccanti. Un polso rapido e filiforme è di solito indice di ipovolemia, ma può anche essere determinato da altre cause. Una frequenza normale non assicura che il traumatizzato sia normovolemico, ma un polso irregolare deve fare pensare ad una possibile disfunzione cardiaca. L'assenza dei polsi centrali, non attribuibile a fattori locali, implica la necessità di un immediato trattamento rianimatorio per ripristinare il volume ematico ed una gittata cardiaca efficace.

Occorre identificare la fonte di emorragia, sia esterna che interna. Le emorragie esterne devono essere individuate ed arrestate immediatamente, durante la valutazione primaria, mediante compressione manuale diretta sulla ferita. Il tourniquet è utile in caso di sanguinamento massivo da un arto, ma comporta il rischio di determinare una lesione ischemica e dovrebbe essere utilizzato solo quando la compressione diretta non sia efficace. L'impiego di pinze emostatiche può danneggiare strutture nervose e vascolari.

Le sedi principali di sanguinamento interno sono il torace, l'addome, il retroperitoneo, la pelvi e le ossa lunghe e vengono indagate mediante esame obiettivo e diagnostica strumentale: radiografia del torace e del bacino e FAST (Focused Assessment Sonography in Trauma). Il trattamento può richiedere decompressione del torace, impiego di compressori pelvici, immobilizzatori o intervento chirurgico.

La **COAGULOPATIA INDOTTA DAL TRAUMA (TIC)** è una conseguenza non rara dell'emorragia massiva e riconosce una genesi multifattoriale. Per molto tempo si è ritenuto che la TIC fosse conseguenza della diluizione dei fattori della coagulazione dovuta al rimpiazzo volemico. Benché i colloidali (e in minor misura i cristalloidi) interferiscano sfavorevolmente con il processo di coagulazione, la diluizione di fattori e piastrine è solo una delle cause di TIC e in genere non si manifesta nelle primissime fasi dopo il trauma. La genesi della coagulopatia precoce, già presente all'arrivo del paziente e non correlata alla somministrazione di fluidi, va ricercata in un meccanismo di attivazione di catene di mediatori indotta dalla coesistenza di ipoperfusione con un danno tissutale. L'ipoperfusione determina acidosi e numerosi studi hanno dimostrato l'importanza di questo fattore nella genesi della TIC. Tuttavia l'acidosi di per sé non scatena la TIC, altrimenti si complicherebbero con una coagulopatia tutte le condizioni di grave acidosi metabolica. È fondamentale il ruolo del danno tissutale ed esiste una correlazione lineare tra entità del danno e frequenza/gravità della coagulopatia. Ipoperfusione, acidosi e danno tissutale scatenano una cascata di eventi che conduce a un degrado del fibrinogeno e all'attivazione non controllata della fibrinolisi. L'acidosi si associa inoltre ad una riduzione relativa di alcuni fattori della coagulazione (in particolare V e VIII) la cui importanza nella genesi della TIC non è ancora completamente chiarita.

La TIC ha pertanto una genesi multifattoriale dove emodiluizione, ipoperfusione, acidosi e danno tissutale hanno un ruolo determinante, ma grandissima importanza riveste anche l'ipotermia.

Ecco quindi come la Rianimazione ipovolemica, prevenzione dell'ipotermia e supporto precoce della coagulazione rappresentano, i capisaldi della Damage Control Resuscitation (DCR), cioè la strategia attraverso la quale si cerca di correggere precocemente le condizioni che favoriscono l'emorragia e la compromissione dell'emostasi e di limitare al tempo stesso i danni da ipoperfusione. Il concetto di DCR è stato sviluppato in seguito a studi osservazionali in teatro bellico che hanno dimostrato una riduzione della mortalità nei feriti sottoposti a trasfusione massiva (MT) che avevano ricevuto plasma (FFP) molto precocemente e con un rapporto plasma/emazie prossimo a 1:1, decisamente più elevato rispetto a quelle che fino ad allora erano le raccomandazioni della letteratura. Benché tutti gli studi condotti fino a questo momento presentino limitazioni metodologiche che possono limitarne la validità, la somministrazione precoce di plasma con elevato rapporto FFP/PRBC è stata adottata nei protocolli di trasfusione massiva della maggior parte dei Trauma Center americani ed europei.

L'alternativa a questa strategia, pur con analoghe finalità, è quella utilizzata attualmente da diversi ospedali austriaci e tedeschi, che prevede la somministrazione rapida di alte dosi di fibrinogeno a tutti i pazienti con emorragia massiva, con l'eventuale somministrazione addizionale di altri fattori della coagulazione sotto forma di complesso protrombinico (PCC). È previsto che questo trattamento sia guidato sin dall'inizio attraverso un monitoraggio Point of Care eseguito con la tromboelastometria (TEM) o la tromboelastografia (TEG). Il monitoraggio precoce è fondamentale per consentire un trattamento mirato e limitare i rischi di complicanze trombotiche correlati all'utilizzo di farmaci trombotogenici come il PCC. Sul piano fisiopatologico, il ricorso precoce al fibrinogeno ha solide basi razionali: il 40% dei pazienti che giungono ipotesi in PS ha un valore di fibrinogeno inferiore alla norma ed è stato dimostrato che dopo l'infusione di 4 Unità di emazie il livello di fibrinogeno scende in media al di sotto dei 120 mg/dl, un valore considerato critico. Ecco quindi la necessità di dover utilizzare contemporaneamente il plasma come fonte di fibrinogeno (1000 ml di plasma contengono approssimativamente 2 gr di fibrinogeno). Nell'ottica prevista dalla strategia plasma/emazie 1:1, ad ogni 4 Unità di emazie dovrebbe corrispondere la trasfusione di 4 Unità (1000 ml) di plasma; dato che 1000 ml di plasma contengono 2 gr di fibrinogeno, questo apporto di fibrinogeno con il plasma dovrebbe compensare almeno temporaneamente

l'atteso deficit. Il limite della strategia 1:1 è il tempo necessario per rendere effettivamente disponibile il plasma, dato che esso, anche quando di produzione industriale, viene abitualmente conservato come plasma congelato e richiede inoltre l'esecuzione di test di compatibilità (studi hanno valutato il tempo intercorso tra la richiesta e l'effettiva somministrazione del plasma, riportando intervalli medi superiori a 60-70 minuti). Vi è pertanto un intervallo durante il quale il paziente ha verosimilmente un basso livello di fibrinogeno e durante questa fase il rapporto 1:1 non può essere rispettato.

Il vantaggio effettivo della strategia proposta dagli austriaci è quindi la rapidità con cui il fibrinogeno è reso disponibile. Però questo approccio, sebbene attraente, comporta problematiche organizzative non indifferenti e la necessità di disporre h24 di un monitoraggio TEM o TEG. Non vi sono ad oggi studi controllati che ne dimostrino la superiorità rispetto all'approccio plasma/emazie 1:1.

Vi è inoltre un importante limite potenziale nel trattamento basato sui soli fattori (plasma free): in assenza di plasma, il ripristino volemico deve essere interamente assicurato da infusione di fluidi sotto forma di cristalloidi (e colloidi) e questi, a loro volta, alterano la coagulazione. La strategia ottimale per prevenire o correggere la TIC non è pertanto stata ancora definita ed è attualmente oggetto di progetti di ricerca.

Da sottolineare anche come le trasfusioni di plasma si associano a importanti effetti collaterali con un incremento dei rischi di ARDS, MODS (multiple organ disfunctions) e infezioni, complicanze che aumentano in modo proporzionale alla quantità di plasma infuso. Però, mentre per i pazienti che richiedono una trasfusione massiva (> 10 Unità di emazie) vi è documentazione che la somministrazione precoce di plasma si associa a una riduzione della mortalità, nei pazienti che ricevono meno di 6 Unità di emazie gli svantaggi legati alle complicanze superano i potenziali vantaggi e si traducono in un aumento dei tempi di degenza e di ventilazione oltre che del tasso di infezioni.

Ecco quindi come l'utilizzo dei fattori della coagulazione è stato proposto anche come strategia per limitare le trasfusioni di plasma in pazienti che, pur presentando una emorragia significativa, non richiedono una trasfusione massiva (< 10 Unità di emazie nelle 24 ore).

L'adozione di questa strategia in alcuni Trauma Center Austriaci, ha permesso, secondo i risultati di analisi retrospettive, di limitare l'utilizzo di piastrine e ridurre le trasfusioni. Questi risultati non sono però stati confermati da studi prospettici, né in diverse condizioni organizzative in assenza di monitoraggio viscoelastico.

Benché la strategia plasma free proposta da Schöchler sia molto attraente, non è facilmente adottabile dalla gran parte dei Trauma Center italiani perché richiede grande disponibilità di fattori (con elevati costi correlati) e la possibilità di disporre (h24) di un monitoraggio immediato della coagulazione con ROTEM o TEG. Inoltre recenti dati di letteratura sconsigliano l'impiego dei colloidi per la correzione dell'ipovolemia acuta.

Pertanto, almeno nei pazienti che richiedono trasfusione massiva, il plasma potrebbe rappresentare non solo una fonte di fibrinogeno e fattori labili, ma anche un importante supporto volemico.

DISABILITY: STATO NEUROLOGICO

Nelle fasi finali della valutazione primaria occorre eseguire un rapido **esame neurologico, per valutare il livello di coscienza, il diametro e la reattività delle pupille e per individuare segni di lato ed il livello di un'eventuale lesione mielica.**

Il GCS è un metodo rapido e semplice per determinare il livello di coscienza e rappresenta un attendibile indice prognostico, in particolare la componente che valuta la migliore risposta motoria.

Una riduzione del livello di coscienza può indicare diminuzione dell'ossigenazione e/o della perfusione cerebrale oppure può essere determinata da lesioni cerebrali dirette. Il riscontro di un'alterazione del livello di coscienza impone l'immediata rivalutazione di ossigenazione, ventilazione e stato di perfusione. Anche ipoglicemia, alcool, sedativi ed altri farmaci possono alterare il livello di coscienza. Tuttavia, se questi fattori sono stati esclusi, l'alterazione dello stato di coscienza deve essere attribuita a lesioni traumatiche del sistema nervoso centrale, finché non sia stato provato altrimenti.

L'azione del trauma sul parenchima cerebrale determina quelle che sono denominate lesioni primarie, mentre l'obiettivo del trattamento iniziale è la prevenzione delle lesioni secondarie, attraverso il mantenimento di un'adeguata ossigenazione e perfusione.

EXPOSURE: ESPOSIZIONE E CONTROLLO AMBIENTALE

Il paziente deve essere svestito completamente, tagliandone gli indumenti, per consentire un'esplorazione completa ed una agevole valutazione. Dopo aver rimosso i vestiti e completato la valutazione, è necessario proteggere il paziente dall'ipotermia, utilizzando coperte termiche o sistemi di riscaldamento esterno. I liquidi infusionali devono essere riscaldati prima della somministrazione e l'ambiente (temperatura della sala anti-shock) deve essere mantenuto caldo.

4. RIANIMAZIONE

La rianimazione e l'immediato trattamento delle lesioni pericolose per la vita, man mano che vengono identificate, sono essenziali per migliorare le possibilità di sopravvivenza del paziente. Anche la rianimazione segue la sequenza ABC e viene condotta simultaneamente alla valutazione.

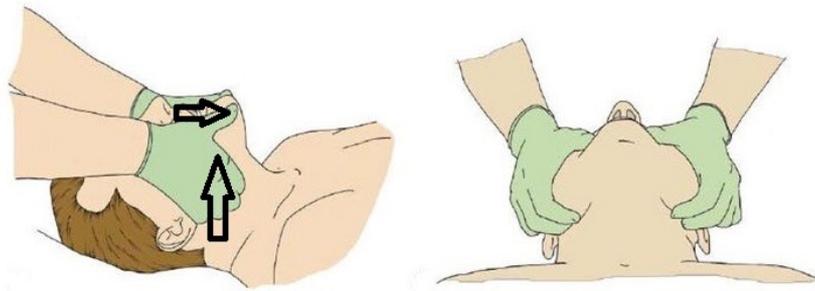
FASE A (Airway) e B (Breathing): VIE AEREE

La valutazione della pervietà delle vie aeree deve essere effettuata:

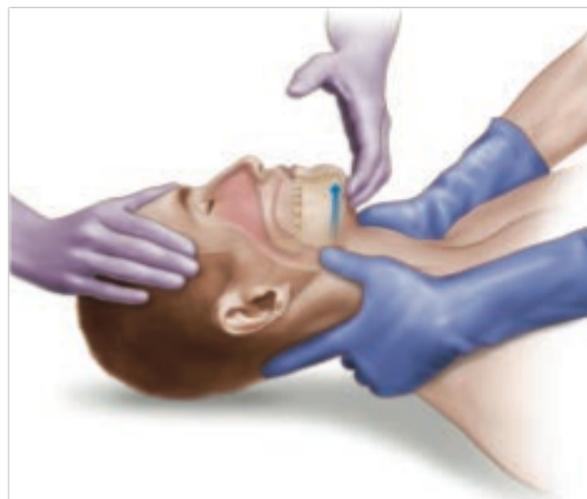
- Osservando la risposta verbale del paziente
- Ricercando segni e sintomi di ostruzione delle alte vie aeree → sono suggestivi il riscontro di: stridore laringeo, difficoltà fino all'impossibilità della fonazione, alitamento delle pinne nasali, impiego dei muscoli respiratori accessori, difficoltà nella ventilazione, cianosi e apnea
- Valutando il cavo orale e il collo del paziente → ricercando la presenza di liquidi, corpi estranei, edemi evidenti

La pervietà delle vie aeree deve essere quindi assicurata:

- asportando il materiale estraneo o liquidi, come sangue e vomito eventualmente presenti, manualmente (dito ad uncino) o mediante aspiratore portatile
- garantendo l'apertura delle vie aeree superiori del paziente → per ottenere manualmente la pervietà delle vie aeree superiori, in modo da sollevare la base della lingua dalla parete posteriore faringe, si attua la **Manovra di Sublussazione della mandibola (manovre di jaw-thrust)** o di **Sollevamento del mento (chin-lift)**



*La **Manovra di Sublussazione della Mandibola “Manovra di jaw thrust”** che consiste nel sollevamento del mento o della mandibola senza estensione del capo (testa in posizione neutrale) associato al mantenimento in asse di testa e collo. La sublussazione della mandibola è una tecnica utilizzata in pazienti con una sospetta lesione spinale ed è utilizzata a paziente supino. Il professionista usa il dito indice e il medio spingendo la parte posteriore della mandibola verso l'alto, mentre il pollice spingere in basso il mento per aprire la bocca.*



***Sollevamento del mento (chin-lift)** per stabilizzare una via aerea pervia. Si tratta di una manovra utile nel trauma perché impedisce la conversione di una frattura amielica in una mielica*

Se il paziente è incosciente e privo del riflesso di deglutizione si può utilizzare temporaneamente, sempre al fine di impedire lo scivolamento posteriore della base della lingua, una cannula oro-faringea (preferibile nella maggior parte dei casi) o naso-faringea (quando vi sia un'abbondante emissione di sangue dalla bocca o quando il paziente non è in coma o comunque presenti ancora riflesso faringeo).



© SURU

*La **cannula orofaringea** (nota anche come cannula di Guedel) viene inserita nella bocca dietro alla lingua. La tecnica di scelta prevede l'utilizzo di un abbassalingua per introdurre la cannula posteriormente, evitando di spingere la lingua all'indietro, ostruendo le vie aeree anziché aprirle. Questo presidio non deve essere utilizzato nel paziente cosciente perché può indurre tosse, vomito ed inalazione.*



Tecnica alternativa per l'inserimento della cannula orofaringea. Consiste nell'introdurre la cannula capovolta, con la concavità rivolta verso l'alto, fino ad incontrare il palato molle. A questo punto la cannula viene ruotata di 180°, con la concavità rivolta verso il basso e fatta scivolare nella corretta posizione al di sopra della lingua



Cannula naso-faringea (noto anche come "tromba nasale") è una gomma morbida o tubo cavo di plastica che passa attraverso il naso fino alla faringe posteriore. I pazienti tollerano meglio questo tipo di cannula rispetto alla cannula oro-faringea, si consiglia l'utilizzo quando l'uso di una cannula oro-faringea è difficile, ad esempio quando la mascella del paziente è serrata (trisma) o il paziente è semicosciente e non può tollerare una cannula oro-faringea. Le nasofaringee sono generalmente sconsigliate se c'è il sospetto di una frattura alla base del cranio, a causa della possibilità del tubo entrare nel cranio.

Se sussistono dubbi circa le capacità del paziente di mantenere la pervietà delle vie aeree, o le vie stesse sono compromesse per problemi meccanici, ventilatori o per stato di incoscienza si deve provvedere a garantire una via aerea definitiva (ad esempio intubazione endotracheale). Questa procedura deve essere eseguita mantenendo costantemente la protezione della colonna cervicale.



Qualora l'intubazione sia controindicata o impossibile da conseguire, occorre garantire una via aerea chirurgica.

In questa fase è indispensabile **somministrare sempre ossigeno** che nel politraumatizzati vede la massima concentrazione possibile (100%, 15L/min).

Ovviamente il **posizionamento del collare cervicale** è necessario in quanto ogni politraumatizzato va considerato come portatore di un trama del rachide cervicale fino a che non si dimostri il contrario. L'assenza di qualsiasi sintomatologia non consente infatti di escludere la presenza di lesioni instabili della colonna cervicale che possono evolvere dalla condizione di amieliche (in cui non sono presenti alcun interessamento del midollo spinale) alla condizione mieliche (con lesioni del midollo). Il posizionamento deve essere ovviamente effettuato dopo aver completato la stabilizzazione delle vie aeree.

Inoltre la Fase B nella valutazione del politraumatizzato ha il compito di **identificare e trattare le patologie acute conseguenti all'evento traumatico** in grado di mettere il paziente è in immediato pericolo di vita quali:

- pneumotorace iperteso
- Emotorace Massivo
- Volet Costale e Contusione Polmonare
- Pneumotorace Aperto (Ferita Soffiante)
- Tamponamento Cardiaco

FASE C (Circulation): STATO EMODINAMICO E CONTROLLO DELLE EMORRAGIE

Questa fase ha lo scopo di garantire un'adeguata perfusione tissutale antagonizzando lo shock traumatico e di garantire, per quanto possibile, un'adeguata emostasi di emergenza a carico delle principali emorragie esterne.

È indispensabile riconoscere immediatamente uno stato di shock, diagnosticabile il con il riscontro clinico di ipoperfusione caratterizzata da segni precoci come tachicardia, alterazione dello stato di coscienza e vasocostrizione cutanea e segni tardivi quale ipotensione arteriosa.

Il paziente politraumatizzato con estremità pallide e fredde, deve essere considerato, indipendentemente dal valore della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca, in stato di shock (fase precoce), con sindrome emodinamica da bassa gittata, fino a quando non si dimostri il contrario.

Il riscontro di ipotensione arteriosa in un paziente politraumatizzato, rappresenta, invece, indice clinico inequivocabile della presenza di shock (fase avanzata).

È pertanto essenziale il controllo definitivo delle emorragie ed è importante il ripristino della volemia. Lo shock nel politraumatizzato, deve essere sempre considerato di natura ipovolemico-emorragico e quindi sul piano terapeutico, deve essere costantemente affrontato quale grave deficit di volume, finché non ne venga accertata, con maggiore precisione diagnostica, la causa.

Occorre quindi inserire almeno due cannule venose di grosso calibro. con la finalità di raggiungere una pressione sistolica limitata a 80/90 mmHg o 100/110 mmHg nel TRAUMA CHIUSO (rispettivamente in assenza o presenza di trauma cranico), per prevenire la ripresa di un'emorragia tamponatasi spontaneamente. Nel TRAUMA PENETRANTE, diversamente, il target pressorio ottimale è di 70 mmHg.

Quando viene inserita la linea venosa, occorre prelevare campioni di sangue per la determinazione del gruppo, le prove crociate e gli esami ematologici di base, incluso un test di gravidanza per tutte le donne in età fertile. E' utile anche effettuare una emogas-analisi arteriosa per il dosaggio dei lattati, importante elemento nella valutazione della gravità dello stato di shock.

Un massivo e continuo ripristino volemico non sostituisce la necessità di controllo definitivo dell'emorragia, che può richiedere intervento chirurgico, embolizzazione angiografica e stabilizzazione pelvica. L'infusione di cristalloidi deve essere avviata immediatamente. Per ottenere una risposta adeguata, nel paziente adulto può essere richiesta la somministrazione endovenosa di uno o due litri di soluzione isotonica. Tutti i liquidi per uso endovenoso devono essere riscaldati a 37-40°C.

Il paziente può giungere già ipotermico, ma la temperatura corporea può abbassarsi in breve tempo anche in Dipartimento d'Emergenza, se viene lasciato scoperto e se vengono somministrati rapidamente liquidi freddi o a temperatura ambiente. L'ipotermia rappresenta una complicanza potenzialmente letale del traumatizzato; pertanto devono essere intraprese senza ritardi le manovre necessarie a prevenire la dispersione termica ed a normalizzare la temperatura corporea. La temperatura della sala anti-shock deve essere portata ad un valore in cui sia ridotta al minimo la dispersione termica. E' consigliato l'utilizzo di presidi per il riscaldamento e l'infusione di liquidi ad alti flussi e, anche se non devono essere utilizzati per il riscaldamento di sangue ed emoderivati, i forni a microonde possono essere impiegati per riscaldare cristalloidi a 39°C.

Come riconoscere lo STATO DI SHOCK TRAUMATICO?

Lo shock traumatico può avere differente eziopatogenesi e può presentarsi anche in forma mista. Le componenti in grado di determinare da sole o in associazione il quadro clinico sono diverse:

- componente **ipovolemica** (prevalentemente emorragica)
- componente **cardiogenica** (ad es. da contusione cardiaca o embolia gassosa coronarica)
- componente **ostruttiva** (ad. es. da pneumotorace iperteso o tamponamento cardiaco)
- componente **neurogena** (ad. es. da lesione midollare alta)
- componente **settica** (solitamente a comparsa tardiva, 24-48 ore dopo il trauma)

La condizione più frequenti di shock nel trauma è l'ipovolemia emorragica (80-90% dei casi). L'ipovolemia, è, quindi, responsabile dell'insorgenza della **SINDROME EMODINAMICA DA BASSA GITTATA** caratterizzata da:

- cute fredda e sudata (nello shock neurogeno tale segno è assente per la vasodilatazione determinata dalla caduta del tono simpatico)
- estremità pallide, con tempo di riempimento capillare aumentato (dovuta ad ipoperfusione tissutale)
- tachicardia, con polso periferico frequente e piccolo
- tachipnea (dovuta ad ipossia e acidosi)
- stato confusionale, agitazione o depressione della coscienza fino al coma (dovuta ad ipossia cerebrale e acidosi)
- ipotensione
- oliguria.

Molto spesso, i segni e sintomi presentati sono proporzionali alla quantità di sangue perduto e, pertanto, si possono descrivere quattro classi di gravità progressiva (Fig. 6) ; La suddivisione in quattro classi, basata su dati clinici, dell'emorragia è un utile strumento per stimare la percentuale di perdita ematica acuta.

Il conseguente reintegro volémico è guidato dalla risposta del paziente alla terapia iniziale. Questa classificazione consente di comprendere al meglio i segni precoci e la fisiopatologia.

	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Perdita di sangue (ml)	Fino a 750	750-1500	1500-2000	> 2000
Perdita di sangue (% volume ematico)	Fino al 15%	15-30%	30-40%	> 40%
Frequenza cardiaca	< 100	100-120	120-140	> 140
Pressione sistolica	Normale	Normale	Ridotta	Ridotta
Pressione differenziale	Normale o aumentata	Ridotta	Ridotta	Ridotta
Frequenza respiratoria	14-20	20-30	30-40	> 35
Diuresi (ml/ora)	> 30	20-30	5-15	Trascurabile
Stato di coscienza	Lievemente agitato	Moderatamente agitato	Agitato, confuso	Confuso, letargico
Ripristino volémico	Cristalloidi	Cristalloidi	Cristalloidi e sangue	Cristalloidi e sangue

¹ Per un adulto di 70 kg.

Fig. 6- Perdite stimate di sangue in base alla presentazione clinica iniziale (da "ATLS® Manuale Studenti")

La **classe I di emorragia** è esemplificata dalla condizione di un individuo che abbia donato una unità di sangue. La **classe II** è un'emorragia non scompensata che richiede l'infusione di cristalloidi. La **classe III** è un'emorragia scompensata che richiede sicuramente l'in- fusione di cristalloidi e probabilmente anche trasfusioni di sangue. La **classe IV** è considerata un evento preterminale in quanto, in assenza di misure molto aggressive, risulta fatale in pochi minuti.

Attenzione: la pressione sistolica comincia a diminuire solo quando la perdita di sangue è > 1500ml (classe III), e diventa di solito indeterminabile a livello periferico con pulsazione apprezzabile solo a livello carotideo e femorale per perdite acute > 2L di sangue (classe IV).

E' pericoloso attendere che il paziente rientri in una precisa classe di shock prima di iniziare un'aggressiva infusione di liquidi. Non appena compaiano i segni ed i sintomi precoci di perdita ematica ed anche quando essi siano solo sospettati — non aspettare quindi che la pressione sia ridotta o assente — occorre infondere liquidi ed arrestare l'emorragia. Un paziente che sanguina ha bisogno di sangue!

FASE D (DISABILITY): VALUTAZIONE NEUROLOGICA

Questa fase ha lo scopo **di effettuare un mini esame neurologico ed individuare precocemente una lesione di competenza neurochirurgica**. Terminato l'ABC, e affrontati i relativi problemi in grado di mettere repentinamente in pericolo la vita del paziente, si deve eseguire un rapido esame neurologico: la **Glasgow coma scale (GCS)**, rappresenta un indice di valutazione neurologica dello stato di coscienza, al fine di effettuare nel tempo un monitoraggio seriato dello stato neurologico, considerato che esso deve essere ripetuto periodicamente nel tempo.

I parametri presi in considerazione nel GCS sono:

1. Apertura occhi
2. Risposta verbale
3. Risposta motoria

A ciascuno di questi tre viene assegnato un punteggio, la cui somma fornisce lo score, che va da un minimo di 3 a un massimo di 15: se il punteggio è 15 il rischio di lesione endocranica è minimo, mentre se un punteggio di 3 persiste indica una condizione di morte cerebrale.

GLASGOW COMA SCORE		
Apertura degli occhi	spontaneamente	4
	alla parola	3
	al dolore	2
	non apre gli occhi	1
Risposte verbali	orientata, cioè il paziente relaziona con l'ambiente, capisce e risponde	5
	confusa	4
	parole non appropriate, parole a casaccio, urla, bestemmia, cose insensate, anche se pronunciate bene	3
	suoni incomprensibili, per esempio farfuglia	2
	nessuna	1
Risposte motorie	obbedisce ai comandi	6
	localizza il dolore, se non vi è risposta ai comandi si applica uno stimolo doloroso che viene mantenuto finché non si abbia il massimo della risposta: inizialmente si applica la pressione al letto ungueale con il risultato di estensione o flessione del gomito; se vi è una di queste risposte allora lo stimolo viene effettuato al collo o al tronco per ricercare la "localizzazione" che si intende effettuata quando gli arti si muovono per tentare di rimuovere lo stimolo doloroso.	5
	si retrae, flette normalmente ma non localizza il dolore.	4
	Anormale flessione allo stimolo doloroso (decorticazione)	3
	Estensione allo stimolo doloroso, si ha quando la risposta è in adduzione delle braccia, rotazione interna e pronazione dell'avambraccio nel modello stereotipato della decerebrazione. (decerebrazione)	2
	nessuna	1
RISULTATO		
Grave, con GCS ≤ 8	Moderata, GCS 9-13	Minore, GCS ≥ 14.

Come per l'ABC, anche per la fase D, va seguita una rivalutazione continua, dal momento che i quadri clinici possono variare repentinamente.

Attenzione: in caso di peggioramento, si riparte sempre dall'inizio della catena ABC, perché un deterioramento neurologico può frequentemente dipendere da una condizione ipossica e/o ipovolemica. In particolare, va segnalata la comparsa o progressione di anisocoria (diametro pupillare differente nei due lati): infatti, è un segno quasi sempre conseguente ad una lesione espansiva cerebrale, Per cui può essere indicativa della necessità di un intervento neurochirurgico d'emergenza.

FASE E (EXTRA INFO, EXPOSURE, ENVIRONMENTAL PROTECTION): INFORMAZIONI AGGIUNTIVE, ESAME ESTERNO, PROTEZIONE AMBIENTALE

Questa fase allo **scopo di raccogliere informazioni aggiuntive** sul paziente, spogliare completamente il paziente, **esaminare il dorso provvedendo all'eventuale medicazione delle ferite minacciose non identificate in precedenza, promuovere l'adeguata immobilizzazione complessiva e proteggere il paziente dall'eventuale insulto ambientale (ipotermia/ ipertermia).**

5. PRESIDI AGGIUNTIVI ALLA VALUTAZIONE PRIMARIA ED ALLA RIABILITAZIONE

I presidi aggiuntivi alla valutazione primaria ed alla rianimazione includono monitoraggio elettrocardiografico, catetere vescicale e sondino gastrico, monitoraggio della frequenza respiratoria, emogas-analisi arteriosa (EGA), saturimetro, misurazione della pressione arteriosa ed esecuzione di radiografie (torace e bacino):

- MONITORAGGIO ELETTROCARDIOGRAFICO → ECG, importante in tutti pazienti traumatizzati. Le aritmie possono indicare la presenza di un trauma cardiaco chiuso. L'attività elettrica senza polso (PEA: Pulseless Electrical Activity) può suggerire la presenza di tamponamento cardiaco, pneumotorace iperteso e/o marcata ipovolemia. In caso di bradicardia, conduzione aberrante e battiti prematuri, occorre sospettare immediatamente ipossia o ipoperfusione. Queste aritmie sono presenti anche in caso di ipotermia grave.
- CATETERE VESCICALE E SONDINO GASTRICO → L'inserimento di un catetere vescicale e di un sondino gastrico deve essere considerato parte integrante della fase rianimatoria.

La **diuresi** è un indicatore molto sensibile dello stato volemico e riflette la perfusione renale. Il monitoraggio della diuresi richiede l'introduzione di un catetere vescicale, la cui inserzione attraverso l'uretra è tuttavia controindicata nei pazienti nei quali se ne

sospetti una lesione. Le lesioni uretrali devono essere sospettate in presenza di uno dei seguenti segni:

- ✓ sangue al meato uretrale
- ✓ ecchimosi perineali
- ✓ prostata risalita o non palpabile

Ne consegue che il catetere vescicale non va introdotto prima dell'esplorazione rettale e dell'ispezione dei genitali. Se vi è il sospetto di una lesione uretrale, l'integrità dell'uretra deve essere confermata da un'uretrografia retrograda prima di inserire il catetere.

Il **sondino gastrico** è indicato per ridurre distensione gastrica e rischio di inalazione e permette di identificare un sanguinamento del primo tratto del digerente conseguente a trauma. In presenza di frattura accertata della lamina cribriiforme dell'etmoide o di sospetta frattura, il sondino gastrico deve essere inserito per via orale, al fine di prevenire la sua introduzione in sede endocranica. In queste condizioni ogni strumento inserito attraverso la cavità nasofaringea è potenzialmente pericoloso.

- MONITORAGGIO → L'adeguatezza della rianimazione è confermata, piuttosto che dalla valutazione qualitativa effettuata durante la valutazione primaria, dal miglioramento di parametri fisiologici, quali frequenza cardiaca, pressione sistolica, diastolica e differenziale, frequenza respiratoria, emogas-analisi arteriosa, temperatura corporea e diuresi. I valori in tempo reale di questi parametri devono essere rilevati non appena possibile, dopo il completamento della valutazione primaria ed è necessaria una loro rivalutazione periodica.

La **Frequenza respiratoria** e l'**emogas-analisi arteriosa** devono essere utilizzate per monitorizzare l'adeguatezza della respirazione. Il **Saturimetro** è un importante presidio aggiuntivo per il monitoraggio della saturazione dell'emoglobina del paziente traumatizzato. Il valore di saturazione di ossigeno, fornito dal saturimetro, deve essere confrontato con quello misurato mediante emogas-analisi arteriosa. Le discrepanze indicano che almeno una delle due misurazioni è errata. La **pressione arteriosa** deve essere sempre misurata, anche se occorre tenere presente che può essere un indicatore non attendibile della perfusione tissutale.

- RADIOGRAFIE ED ESAMI DIAGNOSTICI → Le **radiografie in antero-posteriore del torace e del bacino** forniscono spesso informazioni utili per la rianimazione dei pazienti con trauma chiuso. La radiografia del torace può individuare lesioni potenzialmente letali che richiedono un trattamento specifico, mentre quella del bacino può identificare la presenza di fratture che facciano prevedere una precoce necessità di trasfusioni. Le radiografie essenziali devono essere effettuate anche nelle pazienti gravide. **L'ecografia FAST** (Focused Assessment Sonography in Trauma) ed il **lavaggio peritoneale diagnostico (DPL)** sono strumenti utili per la rapida identificazione di emorragie addominali occulte.

6. EVENTUALE TRASFERIMENTO

Durante la fase di valutazione primaria e rianimazione il medico che gestisce il traumatizzato spesso dispone di informazioni sufficienti per porre indicazione al trasferimento del paziente ad un altro ospedale. Il processo di trasferimento deve essere iniziato immediatamente da parte del personale amministrativo, sotto la direzione del medico, mentre vengono eseguite ulteriori procedure diagnostiche e rianimatorie. Quando sia stata posta indicazione al trasferimento, è essenziale che il medico inviante comunichi direttamente con il medico accettante.

7. VALUTAZIONE SECONDARIA (esame obiettivo completo testa-piedi ed anamnesi)

La valutazione secondaria può essere iniziata solo dopo avere completato la valutazione primaria (ABCDE), effettuato le manovre rianimatorie e normalizzato i parametri vitali. Quando sia disponibile più personale, parte della valutazione secondaria può essere condotta mentre si sta ancora svolgendo la valutazione primaria. In questa eventualità, la valutazione secondaria non deve interferire con quella primaria che ha sempre la priorità.

La valutazione secondaria è un esame testa-piedi del traumatizzato e comprende anamnesi ed esame obiettivo completi, inclusa la rivalutazione di tutti i parametri vitali. Ogni distretto corporeo deve essere esaminato in maniera dettagliata. Il rischio di non individuare una lesione o di non essere in grado di valutarne correttamente il significato è elevato, soprattutto nel paziente instabile o non in grado di rispondere.

La valutazione secondaria comprende anche un esame neurologico completo, che include la ripetizione del calcolo del punteggio GCS. Occorre inoltre richiedere le radiografie ritenute necessarie su indicazione clinica. Questi esami devono essere effettuati al momento opportuno, nel corso della valutazione secondaria. Procedure particolari, quali valutazione radiologica più completa e test di laboratorio, sono anch'essi eseguiti in questa fase, che include ripetuti esami obiettivi del paziente.

ANAMNESI

Ogni valutazione medica completa deve includere dati relativi al meccanismo del trauma. Spesso l'anamnesi non può essere ottenuta direttamente dal paziente e risulta quindi necessario consultare il personale di soccorso pre-ospedaliero ed i familiari, al fine di ottenere informazioni che possano migliorare la comprensione dello stato fisiologico del traumatizzato. A questo proposito è utile l'acronimo **AMPLE**:

A - Allergies: allergie

M - Medications: terapia farmacologica in corso

P - Past illnesses/Pregnancy: malattie pregresse/ gravidanza

L - Last meal: ultimo pasto

E - Events/Environment: evento lesivo / situazioni ambientali correlate al trauma

Le condizioni del paziente sono notevolmente influenzate dal meccanismo lesivo e numerose lesioni possono essere sospettate sulla base della direzione e della quantità di energia applicata. I traumi vengono generalmente classificati in due categorie principali, **chiusi** e **penetranti**. I soccorritori possono fornire utili informazioni sulla dinamica del trauma e devono riferire al medico che valuta il paziente ogni dato pertinente. Altre lesioni per le quali l'anamnesi è importante sono quelle **termiche** e quelle causate **da agenti pericolosi**.

➤ Traumi chiusi

I traumi chiusi possono derivare da impatto tra veicoli, incidenti correlati ad altri tipi di trasporto, cadute ed attività lavorative o ricreative.

Le informazioni più importanti da ottenere in caso di incidenti d'auto riguardano l'utilizzo delle cinture di sicurezza, la presenza di deformazioni del volante, la direzione dell'impatto, i danni al veicolo in termini di deformazioni o intrusioni nell'abitacolo e l'eiezione del passeggero, che incrementa notevolmente la possibilità di lesioni maggiori.

Numerose tipologie di lesioni possono essere previste in base alla dinamica dell'incidente e sono anche influenzate dall'età e dall'attività svolta dalle vittime (Fig. 7).

MECCANISMO TRAUMATICO	POSSIBILI LESIONI CORRELATE
Impatto frontale, automobile <ul style="list-style-type: none"> • Deformazione del volante • Impronta del ginocchio sul cruscotto • Rottura "ad occhio di bue" del parabrezza 	<ul style="list-style-type: none"> • Frattura della colonna cervicale • Lembo costale anteriore • Contusione del miocardio • Pneumotorace • Rottura traumatica di aorta • Lacerazione splenica o epatica • Frattura-lussazione posteriore dell'anca e/o del ginocchio
Impatto laterale, automobile	<ul style="list-style-type: none"> • Stiramento laterale del collo • Frattura della colonna cervicale • Lembo costale laterale • Pneumotorace • Rottura traumatica di aorta • Lacerazione di diaframma • Lacerazione splenica, epatica e/o renale, in rapporto al lato dell'impatto • Fratture di bacino o acetabolo
Impatto posteriore, automobile	<ul style="list-style-type: none"> • Lesione della colonna cervicale • Lesione dei tessuti molli del collo
Eiezione dal veicolo	<ul style="list-style-type: none"> • L'eiezione dal veicolo preclude ogni possibilità di previsione del tipo di lesione, ma pone il paziente ad alto rischio per ogni possibile meccanismo traumatico
Impatto di veicolo contro pedone	<ul style="list-style-type: none"> • Trauma cranico • Rottura traumatica di aorta • Lesioni di visceri addominali • Fratture degli arti inferiori e del bacino

Fig. 7- Meccanismi traumatici e possibili lesioni correlate

(da "ATLS® Manuale Studenti")

➤ Traumi penetranti

L'incidenza dei trauma penetranti (lesioni da arma da fuoco, da arma bianca e da impalamento) sta aumentando rapidamente. I fattori che determinano il tipo e la gravità delle lesioni, nonché il trattamento, includono il distretto corporeo coinvolto, gli organi situati in prossimità della ferita e la velocità dell'impatto. Pertanto, per quanto riguarda le vittime da arma da fuoco la velocità, il calibro, la traiettoria presunta del proiettile e la distanza dalla quale è stato esploso il colpo forniscono importanti suggerimenti circa la gravità della lesione.

➤ Lesioni termiche

Un'altra importante tipologia di trauma è costituita dalle ustioni, che si manifestano isolatamente o in associazione a traumi chiusi e penetranti e possono verificarsi in seguito ad incendio di veicoli, esplosione, caduta di detriti etc. Lesioni da inalazione ed intossicazione da monossido di carbonio spesso complicano le ustioni; pertanto è importante conoscere le circostanze in cui si è verificato l'evento. In particolare, risulta di importanza fondamentale per il trattamento del paziente la conoscenza dei dati relativi all'ambiente nel quale si sono verificate le ustioni (spazio aperto o confinato), delle sostanze che hanno alimentato a fiamma (plastica o prodotti chimici) e della possibilità di altre lesioni associate.

L'ipotermia acuta o cronica, in assenza di una protezione adeguata contro la dispersione termica, determina lesioni da freddo, sia locali che sistemiche. Perdite significative di calore si possono verificare anche a temperature moderate (15-20°C), se la capacità del paziente di conservare calore è compromessa da abiti bagnati, immobilità e/o vasodilatazione causata da alcool, farmaci o droghe.

➤ Ambienti pericolosi

I dati relativi all'esposizione a sostanze chimiche, tossiche o a radiazioni sono importanti per due motivi principali: in primo luogo perché tali eventi, nel paziente traumatizzato, possono causare una grande varietà di disfunzioni polmonari, cardiache o di altri organi interni; in secondo luogo perché questi stessi agenti lesivi rappresentano un rischio per i soccorritori.

Spesso l'unico mezzo per prepararsi adeguatamente consiste nel conoscere i principi generali del trattamento e nel contattare il Centro Antiveneni Regionale di riferimento.

ESAME OBIETTIVO

Durante la valutazione secondaria, l'esame obiettivo deve essere condotto secondo la seguente sequenza: capo, massiccio facciale, colonna cervicale e collo, torace, addome, perineo- retto- vagina, apparato muscolo-scheletrico e sistema nervoso.

➤ Capo

La valutazione secondaria inizia con l'esame del capo e con l'identificazione delle alterazioni neurologiche e delle lesioni significative correlate. Il cuoio capelluto ed il capo devono essere esaminati minuziosamente alla ricerca di lacerazioni, contusioni e segni di frattura.

Poiché l'edema periorbitario può precludere un esame approfondito successivo, gli occhi devono essere valutati per quanto riguarda:

- acuità visiva
- diametro pupillare
- emorragie congiuntivali e/o del fundus
- lesioni penetranti
- lenti a contatto (da rimuovere prima dell'insorgenza dell'edema)
- lussazione del cristallino
- intrappolamento dei muscoli orbitari

Una rapida valutazione bilaterale dell'acuità visiva può essere effettuata facendo leggere al paziente le lettere riportate su una tabella di Snellen o più semplicemente le scritte stampate sull'etichetta di un pacco di garze, etc. La motilità oculare deve essere valutata per escludere l'intrappolamento dei muscoli estrinseci dell'occhio, causato da fratture orbitarie.

Queste procedure consentono di identificare lesioni oculari altrimenti poco evidenti.

➤ Massiccio facciale

L'esame del massiccio facciale comprende palpazione delle strutture ossee, valutazione dell'occlusione, esame del cavo orale ed ispezione dei tessuti molli.

I traumi del massiccio facciale che non siano associati ad ostruzione delle vie aeree o ad emorragia importante devono essere trattati soltanto dopo avere stabilizzato adeguatamente il paziente ed avere trattato le lesioni pericolose per la vita ed è rimandata agli specialisti la facoltà di decidere se il trattamento definitivo possa essere differito senza compromettere i risultati finali. Le fratture del massiccio facciale possono essere associate a frattura della lamina cribriiforme dell'etmoide. In questi casi il sondino gastrico deve essere introdotto per via orale.

➤ Colonna cervicale e collo

Nei pazienti con trauma cranico o del massiccio facciale è necessario presumere l'instabilità della colonna cervicale (ad esempio frattura e/o lesione legamentosa) ed il collo deve essere immobilizzato finché il rachide non sia stato adeguatamente studiato, escludendo ogni possibile lesione. L'assenza di deficit neurologici non esclude la possibilità di lesioni cervicali, che devono essere ritenute presenti, finché un esame radiologico completo del rachide o la TC non siano visionati da un medico esperto nella loro interpretazione.

L'esame del collo include ispezione, palpazione ed auscultazione. Un esame dettagliato consente di individuare dolorabilità della colonna cervicale, enfisema sottocutaneo, deviazione della trachea e frattura della laringe. Le carotidi devono essere palpate ed auscultate alla ricerca di soffi e, nell'area di cute e tessuti circostanti, occorre identificare ogni segno di trauma chiuso, la cui presenza deve far sospettare una possibile lesione vascolare. Un comune segnale d'allarme è il segno delle cinture di sicurezza. Ostruzione e dissezione della carotide possono manifestarsi a distanza dall'evento traumatico, senza essere preceduti da segni o sintomi.

Quando la dinamica del trauma è suggestiva, è indicato eseguire un'angiografia o un ecoDoppler per escludere lesioni vascolari cervicali. Queste ultime si verificano più frequentemente in seguito a traumi penetranti; tuttavia anche traumi chiusi del collo e lesioni

da trazione provocate dalla cintura di sicurezza possono causare lesioni intime, dissezioni e trombosi.

Nei pazienti che indossano un qualunque tipo di casco è indispensabile proteggere il midollo da una possibile lesione instabile della colonna cervicale ed il casco deve essere rimosso con estrema cautela.

Le ferite penetranti del collo sono potenzialmente pericolose per un gran numero di organi ed apparati. Le ferite che superano il platismo non devono essere esplorate manualmente o con l'uso di strumenti, né trattate dal personale del Pronto Soccorso, che di solito non è specificamente addestrato ed attrezzato per risolvere le problematiche che in questi casi possono insorgere improvvisamente. Queste lesioni devono essere esplorate chirurgicamente oppure valutate mediante procedure diagnostiche strumentali specifiche, sotto il diretto controllo del chirurgo.

L'esplorazione chirurgica è generalmente richiesta in caso di riscontro di emorragia arteriosa, ematoma in espansione, fremito arterioso o compromissione delle vie aeree.

La paresi isolata o non spiegabile di un arto superiore deve fare sospettare la lesione di una radice nervosa cervicale ed essere accuratamente documentata.

➤ Torace

L'ispezione del torace, sia anteriormente che posteriormente, consente di identificare lesioni quali pneumotorace aperto ed evidente lembo costale. Un esame completo della parete toracica richiede la palpazione accurata di tutta la gabbia toracica, includendo clavicole, coste e sterno. La compressione sternale può evocare dolore in presenza di frattura o distacchi costo-condrali. Le contusioni e gli ematomi della parete toracica devono far pensare alla possibilità di lesioni occulte.

Le lesioni significative del torace possono manifestarsi con dolore, dispnea ed ipossia. La valutazione include l'auscultazione ed una radiografia del torace. I rumori respiratori devono essere auscultati anteriormente, agli apici, per ricercare uno pneumotorace e posteriormente,

alle basi, per evidenziare la presenza di emotorace. I reperti auscultatori, anche se sono spesso di difficile interpretazione in un ambiente rumoroso, possono risultare estremamente utili. Toni cardiaci parafonici e riduzione della pressione differenziale possono indicare un tamponamento cardiaco. Il turgore delle giugulari suggerisce la presenza di tamponamento cardiaco o pneumotorace iperteso, anche se un'ipovolemia associata può ridurre o annullare questo reperto. Diminuzione dei suoni respiratori, iperfonesi alla percussione e shock possono essere gli unici segni di uno pneumotorace iperteso che richiede immediata decompressione pleurica.

La radiografia del torace può confermare la presenza di emotorace o pneumotorace semplice, mentre le fratture costali possono non essere identificabili radiograficamente. L'allargamento del mediastino e numerosi altri segni radiografici possono fare sospettare una rottura di aorta.

➤ Addome

Le lesioni addominali devono essere identificate e trattate in maniera aggressiva. Non è tanto importante una diagnosi specifica ed accurata, quanto riconoscere la presenza di una lesione che richiede un intervento chirurgico. Un esame obiettivo dell'addome inizialmente negativo non consente di escludere lesioni intra-addominali anche significative.

Elementi importanti per il trattamento dei traumi chiusi dell'addome sono una stretta osservazione e frequenti rivalutazioni, preferibilmente da parte dello stesso medico, in quanto i segni clinici possono modificarsi nel tempo. E' essenziale coinvolgere precocemente il chirurgo.

Pazienti con ipotensione non altrimenti spiegabile, lesioni neurologiche, alterazioni del sensorio secondarie all'assunzione di alcool e/o droghe e reperti obiettivi addominali dubbi sono candidati al lavaggio peritoneale, all'ecografia addominale o, se emodinamicamente normali, alla TC dell'addome.

Fratture del bacino o delle ultime coste non consentono un'accurata valutazione addominale, in quanto la palpazione può esacerbare il dolore causato da queste lesioni.

➤ Perineo, retto, vagina

Il perineo deve essere esaminato alla ricerca di contusioni, ematomi, lacerazioni e sanguinamento uretrale.

Prima di inserire il catetere vescicale occorre effettuare un'esplorazione rettale, che consente di rilevare presenza di sangue all'interno del lume intestinale, innalzamento della prostata, frattura di bacino, integrità della parete rettale e qualità del tono sfinterico.

Nelle pazienti a rischio di lesione vaginale, incluse tutte le donne che presentino fratture del bacino, è necessario eseguire una esplorazione vaginale. Il medico deve ricercare la presenza di sangue e di lacerazioni vaginali. Inoltre, in tutte le donne in età fertile occorre eseguire il test di gravidanza.

➤ Apparato muscolo-scheletrico

Gli arti devono essere ispezionati alla ricerca di contusioni e deformazioni. La palpazione delle strutture ossee e l'individuazione di dolorabilità o di movimenti anomali favoriscono l'identificazione di fratture occulte.

Le fratture del bacino possono essere sospettate per la presenza di ecchimosi in corrispondenza delle creste iliache, del pube, delle grandi labbra o dello scroto. La dolorabilità del cingolo pelvico è un importante riscontro nei pazienti coscienti. Nei pazienti incoscienti la mobilità del bacino in risposta ad una delicata compressione antero-posteriore, con i palmi delle mani posti sulle spine iliache antero-superiori e sulla sinfisi pubica, può suggerire la presenza di un'interruzione dell'anello pelvico. Tuttavia, poiché tale manipolazione può determinare un sanguinamento, deve essere effettuata, se necessario, una sola volta e preferibilmente dall'ortopedico responsabile del trattamento del paziente.

La valutazione dei polsi periferici consente l'identificazione di lesioni vascolari.

Alcune lesioni significative degli arti non si associano a fratture evidenziabili clinicamente o radiograficamente. Le lesioni dei legamenti determinano instabilità articolare e quelle dei complessi muscolo-tendinei interferiscono con i movimenti attivi delle strutture interessate.

Lesioni nervose, ischemia e sindrome compartimentale possono determinare alterazioni della sensibilità e/o della forza di contrazione volontaria dei muscoli.

Fratture della colonna toracica e lombare e/o lesioni neurologiche devono essere prese in considerazione sulla base dei riscontri clinici e del meccanismo del trauma. Altre lesioni possono mascherare i segni obiettivi di fratture vertebrali, rendendole misconosciute, qualora il medico non richieda radiografie mirate.

L'esame dell'apparato muscolo-scheletrico non è completo senza la valutazione del dorso del paziente. Infatti se il paziente non viene valutato anche posteriormente, alcune lesioni significative possono essere trascurate.

8. PRESIDI AGGIUNTIVI ALLA VALUTAZIONE SECONDARIA

Come è possibile ridurre il rischio di misconoscere lesioni traumatiche?

Il rischio di misconoscere una lesione può essere minimizzato mantenendo un elevato indice di sospetto e monitorizzando in continuo le condizioni del paziente. Nel corso della valutazione secondaria possono essere effettuate procedure diagnostiche più complesse al fine di identificare specifiche lesioni. Tali esami includono, tra gli altri, ulteriori radiografie della colonna e degli arti, TC cranio, torace, addome e colonna, urografia ed angiografia, ecografia transesofagea, broncoscopia ed esofagoscopia.

Nel frattempo, la protezione del midollo spinale messa in atto nel corso della valutazione primaria deve essere mantenuta.

Spesso queste procedure richiedono il trasporto del paziente in altre aree dell'ospedale nelle quali possono non essere immediatamente disponibili attrezzature e personale in grado di trattare emergenze pericolose per la vita. Pertanto questi esami non devono essere effettuati finché il paziente non sia stato accuratamente valutato e le condizioni emodinamiche non siano ritornate normali.

9. RIVALUTAZIONE

Il paziente traumatizzato deve essere rivalutato costantemente per non trascurare nuovi elementi e per evidenziare l'eventuale peggioramento di alterazioni già individuate.

Dopo aver trattato le lesioni immediatamente pericolose per la vita inizialmente presenti, possono rendersi manifeste altre lesioni ugualmente pericolose o meno gravi, nonché problemi medici associati che possono influire sulla prognosi definitiva. Un alto indice di sospetto facilita la diagnosi ed il trattamento di queste condizioni.

Il monitoraggio continuo dei parametri vitali e della diuresi è essenziale. Occorre eseguire emogas-analisi arteriose seriate e monitorare l'attività cardiaca. E' inoltre necessario utilizzare il saturimetro nei pazienti critici e monitorare la CO₂ di fine espirazione in quelli intubati.

La **sedazione del dolore costituisce un aspetto molto importante del trattamento.** Questi farmaci devono essere somministrati con prudenza, alla minima dose sufficiente ad ottenere la riduzione dell'ansia, evitando depressione respiratoria, mascheramento di lesioni paucisintomatiche ed ogni variazione delle condizioni cliniche del paziente.

10. TRATTAMENTO DEFINITIVO

Quali e quando i pazienti devono essere trasferiti ad un centro di livello superiore?

Il trasferimento deve essere preso in considerazione ogni qualvolta le necessità di cura del paziente siano più elevate di quanto la struttura nella quale viene trattato sia in grado di fornire.

I criteri di triage interospedaliero facilitano la determinazione del livello e del grado di urgenza necessari al trattamento iniziale del paziente politraumatizzato.

Questi criteri tengono conto delle alterazioni fisiologiche, di determinate lesioni anatomiche, del meccanismo traumatico, di malattie concomitanti e di altri fattori che possono modificare la prognosi. I Dipartimenti d'Emergenza ed i medici devono utilizzare questi criteri per stabilire se il paziente necessita di un trasferimento ad un Trauma Center o all'ospedale più vicino in grado di fornire il trattamento specialistico adeguato.

PROCEDURA AZIENDALE DEA DELL'AOU DI PISA: PERCORSO CLINICO ASSISTENZIALE DIPARTIMENTALE NELLE EMERGENGE-URGENZE TRAUMATICHE

1. PREMESSA

I principi dell'assetto organizzativo proposto per la gestione delle emergenze ed urgenze traumatiche si uniformano al concetto di *trattamento completo (diagnostico e terapeutico) e tempestivo dei pazienti, attuato nella medesima sede e da parte di un team con esperienza specifica*. Il modello gestionale per il trattamento del politrauma si attiene a quanto codificato nelle varie fasi operative del *Trauma System* e dai protocolli di prima gestione previsti dall'ATLS®.

L'esistenza di un *Trauma Team* sempre disponibile, in grado di provvedere alla valutazione, alla stabilizzazione e alla terapia provvisoria e definitiva rappresenta il punto chiave. La gestione attuale del paziente critico traumatizzato prevede l'organizzazione delle seguenti fasi operative:

- a. "Presa in carico" da parte della Centrale Operativa 118.
- b. Prima assistenza pre-ospedaliera.
- c. Prima assistenza intraospedaliera: valutazione primaria, stabilizzazione, valutazione secondaria.
- d. Trattamento definitivo.

Mentre le fasi operative **a.** e **b.** sono oggetto di analisi nel contesto di un'organizzazione di territorio/Area Vasta, nel presente sono esaminate le fasi più propriamente **intra-ospedaliere**.

2. MODALITÀ OPERATIVE

Percorsi assistenziali e categorie di pazienti “trauma”

Nella realtà quotidiana, le possibilità di afferenza di pazienti “*trauma*” sono essenzialmente tre:

1. Arrivo di un paziente effettivamente critico e nel quale la valutazione pre-ospedaliera della gravità delle lesioni abbia già indicato la necessità di un trattamento intensivo (preallertamento da parte del 118, afferenza con codice rosso - ***TRIAGE CORRETTO***).

2. Arrivo di un paziente nel quale in fase pre-ospedaliera la gravità delle lesioni non sia stata giudicata compatibile con un trattamento intensivo (Trauma Team) ma che evolva o sia suscettibile di evolvere verso uno stato di criticità (***TRIAGE IN DIFETTO E/O EVOLUZIONE DEL TRAUMA***). A tal fine è utile ribadire che l’allertamento del Trauma Team da parte del medico d’urgenza che riceve il paziente avvenga non solo sulla base della valutazione clinica del medico del 118, ma anche sulla base della dinamica del trauma, come previsto dai criteri ATLS®.

3. Arrivo di un paziente che **sia già** stato oggetto di valutazione/assistenza in fase pre-ospedaliera e intra ospedaliera in quanto trasportato in prima istanza presso altra struttura Ospedaliera dell’Area Vasta (***CENTRALIZZAZIONE PER TRASPORTO SECONDARIO***).

Ciò può verificarsi per:

- ***Triage errato***: non corretta valutazione nella fase di Triage (invio all’Ospedale più vicino e non invece a quello più adeguato);
- ***Triage corretto***: corretta valutazione nella fase di Triage, ma necessità contingente di un trasporto all’Ospedale più prossimo per lo stato del paziente o per problemi logistici;
- ***Valutazione secondaria intraospedaliera*** che indichi la necessità di trattamenti specialistici non presenti nella sede periferica.

➤ PERCORSO 1 (TRIAGE CORRETTO)

Il medico d'urgenza assume le funzioni di Coordinatore del Team (Team Leader); provvede, al momento della chiamata del 118, all'allertamento del "Core Trauma Team" (CTT) presente 24/24 in house (Fig. 8). All'arrivo del paziente in shock room il CTT procede alle fasi standardizzate dell'assistenza e diagnostica come specificato nel capitolo **Distribuzione dei compiti ed organizzazione dell'assistenza durante la fase iniziale in PS.**

➤ PERCORSO 2 (PAZIENTE POTENZIALMENTE CRITICO)

Mentre la sovrastima delle reali condizioni di un politraumatizzato (OVER-TRIAGE) si traduce in un maggior costo in termini di risorse umane e logistiche, l'evenienza che in assoluto espone al maggior rischio lo stesso paziente e, sotto il profilo medico-legale, il personale addetto all'emergenza, è senz'altro l'UNDER-TRIAGE, ovvero la sottostima della gravità del paziente e la mancata tempestività nell'attivazione delle risorse.

Il meccanismo stesso delle afferenze di personale medico, infermieristico e l'attivazione delle strutture deputate entra infatti in crisi per l'arrivo "non previsto" di un paziente critico. Evitare ciò rappresenta quindi una priorità assoluta. A tal fine è indispensabile una corretta collaborazione ed organizzazione con le strutture del 118 al fine di individuare i corretti benchmarks di gravità ed accordarsi sugli scores da adottare nella fase pre-ospedaliera.

Se al momento dell'ingresso inatteso di un paziente politraumatizzato il medico d'urgenza dovesse rilevare la presenza di un criterio (clinico/dinamico) tra quelli codificati per l'allertamento del CTT o gli estremi di un under triage, dovrà tempestivamente allertare il CTT nel minor tempo possibile. Verranno quindi attuate le procedure standardizzate al capitolo 6.4 come nel percorso 1.

➤ PERCORSO 3 (PAZIENTE CRITICO GIÀ TRATTATO IN ALTRA SEDE)

La dinamica standard di tale percorso è rappresentata dall'evidenza, in una sede periferica, della necessità di un trattamento specialistico non disponibile o non attuabile nel paziente inizialmente trasportato per errore di percorso o per necessità oggettive.

In tale circostanza gli aspetti assistenziali cruciali sono rappresentati da:

1. garantire l'assistenza specifica in tempi estremamente rapidi in un paziente che ha già subito un ritardo di trattamento,
2. allertare il CTT dell'arrivo di un paziente critico,
3. evitare il rischio che nella struttura ricevente si ometta l'identificazione di altre lesioni (oltre a quelle per le quali è stato richiesto il trattamento specialistico da parte della struttura inviante) "saltando" una rivalutazione ATLS[®].

Il percorso assistenziale ottimale prevede quindi l'invio alla Shock Room nella quale sarà già presente lo specialista in causa (es. neurochirurgo) e l'attuazione della procedura necessaria dopo una sintetica "valutazione secondaria".

Core Trauma Team e Trauma Team Esteso - Configurazione		
Nucleo base trauma (CTI)	1 Chirurgo senior 1 Chirurgo specializzando 1 Anestesista rianimatore 1 Anestesista specializzando 1 Medico d'urgenza 1 Radiologo 1 Infermiere anestesista 2 Infermieri shock room 1 Tecnico Radiologo (RX e TC)	Presenti al DEU 24/24 h.
Afferenza "in house" (Personale di guardia)	Neurochirurgo Ortopedico Otorinolaringoiatra Oculista Ginecologo	Presenti nel nosocomio 24/24 h
Afferenza "on call" (Personale in reperibilità)	3 Chirurghi 2 Infermieri S. Operatoria 1 Tecnico Anestesista 1 Anestesista (20-8 e festivi) 1 Medico trasfusionista 1 Tecnico trasfusionista Ch. Maxillo-facciale/plastico	Reperibilità

Fig. 8 - CTT e Trauma Team Esteso (da " *Procedura aziendale, DEA: percorso clinico assistenziale dipartimentale nelle emergenze ed urgenze traumatiche, P.A 72, Rev. 00*")

3. DISTRIBUZIONE DEI COMPITI ED ORGANIZZAZIONE DELL'ASSISTENZA DURANTE LA FASE INIZIALE IN PS

➤ COORDINATORE DEL TEAM

Qualora sussistano le condizioni di attivazione del Trauma Team, il medico d' Urgenza assume il ruolo di Coordinatore del team (Team Leader), in quanto sua è la diretta responsabilità del paziente poiché legalmente in carico al Pronto Soccorso. Il ruolo del Team Leader) da parte del medico d' Urgenza cessa nel momento in cui il medico d'Urgenza verbalizza la destinazione del malato ad una U.O.: da quel momento il paziente è a tutti gli effetti in carico al medico di guardia della U.O. di destinazione; nel caso in cui il paziente passi dal P.S. ad una sala operatoria senza che sia già stata decisa la destinazione di ricovero, **il medico di PS provvederà a ricoverare il paziente presso la U.O. chirurgica deputata al trattamento del caso (Chirurgia Generale e d'Urgenza Univ., Neurochirurgia, Ortopedia). In caso di successiva diversa destinazione sarà compito dell'U.O. Chirurgica competente effettuare il trasferimento nel reparto definitivo.**

Compiti e attribuzioni del **Coordinatore del Team** sono i seguenti:

- Essere presente durante tutta la sequenza procedurale che va dall'attivazione del Trauma Team fino al trasferimento del paziente presso l'Unità di trattamento definitivo.
- Essere in grado – in caso di necessità - di integrare, in base alla tipologia qualitativa e numerica del Trauma, l'azione di ognuna delle figure professionali afferenti al T.T.
- Ricavare gli elementi essenziali della storia clinica del paziente dai soccorritori del 118.
- Assicurarsi che i restanti membri del T.T. siano stati attivati e siano presenti durante tutta la sequenza procedurale (v. punto 1).
- Contattare gli altri Specialisti eventualmente necessari (es. Neurochirurgo, Ortopedico, Otorino etc.).

- Concordare con i restanti membri del Trauma Team la sequenza diagnostica e terapeutica più idonea alla tipologia e alla specificità del Trauma. In caso di conflitto con o tra uno o più membri del Trauma Team sulla sequenza e sui protocolli diagnostico-terapeutici da adottare, il Coordinatore del T.T. si assumerà la piena responsabilità decisionale e professionale sulla condotta diagnostico terapeutica scelta.
- Procedere al trasferimento del paziente presso l'Unità di trattamento/diagnosi individuata.
- Informare i parenti sulle fasi successive del trattamento/diagnosi.
- Concordare con il Medico responsabile dell'Unità ricevente le modalità di un eventuale trasferimento (assistito/non assistito).
- Compilare ogni eventuale documentazione prevista dal percorso terapeutico.

In caso di attivazione del TT prenderanno parte al team 3 infermieri:

- 2 infermieri del PS (infermiere di medicheria del medico del PS afferente alla shock room + 1 infermiere dedicato) qui di seguito (Fig. 9) definiti infermiere **A** e **B**
- 1 infermiere della rianimazione qui di seguito definito infermiere **C**. (Fig. 9)

<i>Infermieri che prenderanno parte al team</i>		
Infermiere A (dedicato al medico d'urgenza)	Infermiere B (dedicato al chirurgo d'urgenza)	Infermiere C (dedicato al Rianimatore)
☛ monitoraggio parametri vitali	☛ taglio e rimozione abiti	☛ assistenza al rianimatore nella gestione vie aeree/IOT
☛ accesso venoso periferico	☛ catetere vescicale	☛ assistenza per introduzione CVC.
☛ prelievo per esami ematici	☛ preparazione e infusione farmaci	☛ preparazione e infusione farmaci per induzione anestesia, sedazione
☛ ECG	☛ preparazione materiale "kit trauma" (strumentario per drenaggio toracico, ferri per controllo emorragie esterne, ecc.)	☛ posizionamento SNG
☛ accesso arterioso ed EGA	☛ Coadiuvare il chirurgo per procedure (log-roll, immobilizzazione, eventuali procedure invasive)	

Fig. 9 – Infermieri del Trauma Team (da “ *Procedura aziendale, DEA: percorso clinico assistenziale dipartimentale nelle emergenze ed urgenze traumatiche, P.A 72, Rev. 00*”)

➤ COMPITI SPECIFICI

ENTRO 10' DALL'INGRESSO: VALUTAZIONE PRIMARIA			
Medico Urgenza (con Inf. A)	Chirurgo (con Inf. B)	Rianimatore (con Inf. C)	Radiologo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valutazione clinica del paziente ✓ Monitoraggio parametri vitali ✓ Accessi venosi periferici adeguati ✓ Invio esami ematici ✓ Richiesta GRC e PFC ✓ EGA, ECG ✓ Richiesta FAST ✓ Richiesta Rx ATLS (Rx bacino, Rx torace, Rx rachide) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controllo fonti sanguinamento aperte ✓ Rimozione indumenti ✓ Catetere vescicale ✓ Eventuale immobilizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Auscultazione ✓ Valutazione e gestione via aerea (IOT se necessario o controllo tubo se presente) ✓ Stabilizzazione rachide cervicale ✓ Valutazione emodinamica e rimpiazzo volemi-co ✓ Eventuale uso di sangue 0 neg. ✓ Valutazione neurologica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esecuzione FAST

ENTRO 20' DALL'INGRESSO: STABILIZZAZIONE			
Medico Urgenza	Chirurgo	Rianimatore	Radiologo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controllo esami ematochimici (almeno emocromo) ✓ Controllo EGA, catetere arterioso se indicato ✓ Terapia farmacologica se necessaria ✓ Eventuale richiesta TC total body (se pz stabile) ✓ Richiesta consulenze se indicato 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manovre invasive se indicate ✓ Log-roll ✓ Drenaggio toracico ✓ Indicazione chirurgica: in questo caso attiva il meccanismo "a cascata" per l'allestimento della sala operatoria e l'afferenza dei chirurghi "on call" ed eventualmente degli specialisti "in house" 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prosegue rimpiazzo volemico ✓ SNG ✓ CVC ✓ Terapia farmacologica se indicata ✓ Riscaldamento del pz. se indicato ✓ In caso di indicazione chirurgica, attiva l'anestesista e l'infermiere per la Sala Operatoria 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controllo Rx e referti Rx e FAST ✓ Preparazione TC se paziente stabile

ENTRO 30' DALL'INGRESSO: VALUTAZIONE SECONDARIA			
Medico Urgenza	Chirurgo	Rianimatore	Radiologo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisione documentazione ✓ Richieste ulteriori consulenze se indicato ✓ Richieste ulteriori GRC e PFC se necessarie ✓ Indicazione di priorità in caso di procedure contemporanee o in rapida sequenza 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rivalutazione per eventuale indicazione chirurgica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Somministrazione GRC e PFC se indicato ✓ Farmaci ulteriori se necessario 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TC total body: referto entro 30 minuti dall'esecuzione della TC

(da " *Procedura aziendale, DEA: percorso clinico assistenziale dipartimentale nelle emergenze ed urgenze traumatiche, P.A 72, Rev. 00*")

4. TRATTAMENTO DEFINITIVO DELLE EMERGENZE

L'organizzazione dell'attività operatoria finalizzata al trattamento delle emergenze traumatiche sarà uniformata ai seguenti principi:

- una volta definite in sede di “Trauma Team” le priorità di intervento chirurgico, attraverso la applicazione di protocolli ormai ampiamente **validati in letteratura (ATLS®)** l'esecuzione delle relative procedure terapeutiche avverrà nella stessa sede del DEU (sale operatorie del Dipartimento Emergenza Urgenza appositamente attrezzate);
- nel caso di più procedure specialistiche “in contemporanea” o in rapida sequenza, il personale delle sale operatorie del D.E.U sarà integrato da personale medico, tecnico e infermieristico di provenienza dall'Unità Operativa specialistica in causa, che sarà responsabile della relativa attivazione;
- nel caso di una mancata partecipazione alle procedure chirurgiche e interventistiche in emergenza da parte della U.O. Chirurgia Generale e d'Urgenza, il D.E.U. dovrà comunque garantire l'infermiere circolante (il commesso di sala) per reperire le attrezzature ed il materiale;
- nel caso di procedure diagnostico-interventistiche che prevedono la presenza di un tecnico radiologo, questo sarà fornito dalla U.O. Radiodiagnostica del D.E.U.;
- il trattamento/monitoraggio post-operatorio intensivo o sub-intensivo, qualora ciò si renda necessario, si attuerà anch'esso nell'ambito delle strutture situate nel DEU (U.O. Anestesia Rianimazione – P.S. e U.O. Chirurgia Generale e d'Urgenza).
- In accordo con il documento dell'Osservatorio Regionale sul Sistema di Emergenza – Urgenza, in presenza di necessità di supporto attivo delle funzioni vitali il paziente viene ricoverato nella Rianimazione della U.O. Anestesia e Rianimazione P.S.; qualora invece il paziente non presenti la necessità di supporto attivo delle funzioni vitali, ma necessiti di monitoraggio clinico – strumentale per le possibilità evolutive nelle successive 24-72 ore, **il paziente viene ricoverato in letti sub-intensivi presenti nel D.E.U., o, in assenza di tali posti letto, in letti opportunamente identificati presso la U.O. Chirurgia Generale e Urgenza o Medicina d'Urgenza,**

pertanto in stretto collegamento con la Rianimazione al fine di garantire la sicurezza del paziente in caso di peggioramento clinico. In tutti gli altri casi, il medico d'Urgenza deciderà per il ricovero in degenza ordinaria sia di tipo generale (chirurgia generale o medicina d'urgenza) che specialistico (ad es. traumatologia, neurochirurgia, etc.)

7. MODALITÀ DI AGGIORNAMENTO E SUA PERIODICITÀ

L'aggiornamento della presente procedura è consequenziale al mutamento delle norme Nazionali, Regionali o Etico- Professionali o in occasione di mutamenti di indirizzo proposti da norme, regolamenti ed indicazioni tecniche degli Organismi Scientifici Nazionali ed Internazionali o in occasione di mutamenti delle strategie, delle politiche complessive e delle esigenze organizzative aziendali.

MATERIALI E METODI

Il presente studio è un'analisi retrospettiva dei Traumi Maggiori, giunti al Dipartimento Emergenza Accettazione (DEA) di II livello dell'AOU Pisana (AOUP), nel periodo 1° Gennaio 2014 – 31 Dicembre 2014. Consultando il sistema di gestione degli accessi in Pronto Soccorso (PS) First-AID[®], sono state individuate tutte le cartelle cliniche che mostravano come criterio di accesso al triage il codice identificativo del “trauma maggiore”. Le schede emerse sono state revisionate da una commissione di 3 Medici d'Urgenza Operanti nel PS, che, in modo indipendente, hanno valutato ogni singolo caso, identificandone i criteri di classificazione secondo l'algoritmo di triage dell'ATLS[®] per l'identificazione del trauma maggiore (vedi Fig. 5). I paziente che non rispettavano tale criteri di triage sono dunque stati eliminati dallo studio.

Di tutti i pazienti sono stati raccolti i parametri vitali, i dati di laboratorio, i referti delle indagini strumentali e tutto ciò che era connesso alla cartella clinica del paziente.

Per l'analisi della prognosi dei singoli casi è stato consultato il database delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) dell'AOUP. Per i pazienti ricoverati in rianimazione sono stati aggiunti i dati forniti dal database GiViTI (gruppo Italiano per la Valutazione degli Interventi in Terapia Intensiva – www.giviti.marionegri.it) presente in reparto.

Di tutti i pazienti sono stati identificati: la Frequenza Cardiaca (FC), la Frequenza Respiratoria (FR), Il Glasgow Coma scale (GCS) e la Pressione Arteriosa Sistolica (PAS) al momento dell'accesso in PS. Da tali dati è stato identificato il Revised Trauma Score (RTS).

In merito ai referti radiografici (Rx), ecografici (ECO) e di tomografia computerizzata (TC), sono stato classificati i risultati in categorie specifiche per permettere un confronto fra i referti di strumenti diagnostici diversi, ricercando quindi la presenza di fratture, versamenti, contusioni, PNX, emorragie, etc. Sulla base di questi sono state poi analizzate le concordanze tra le varie tecniche di diagnostica fatte sulle stesse sedi.

Tutti i dati sono stati raccolti in un database per l'elaborazione e analizzati con il software Statistical Package for the Social Science (SPSS Inc, Chicago, Illinois)., L'elaborazione dei dati è stata guidata da uno specialista in statistica biomedica dell'AOUP.

Di tutti i parametri numerici sono state calcolati la media e la deviazione standard. Per stimare differenze nei parametri quantitativi tra i gruppi di analisi è stato utilizzato il Test di Kruskal Wallis utilizzando una $p < 0,05$ per la significatività. L'indice "Kappa" di Cohen è stato utilizzato per la valutazione della concordanza fra i risultati degli esami diagnostici eseguiti.

Infine è stata fatta una sotto-analisi dei pazienti ricoverati in ambito rianimatorio dove sono stati identificati il SOFA Score (Sequential Organ Failure Assessment, punteggio clinico utilizzato per valutare lo stato del paziente durante il ricovero. Esso determina l'estensione delle funzioni o dei danni degli organi del paziente), e SAPS II Score (Simplified Acute Physiology Score, utilizzato per valutare la gravità delle malattie dei pazienti in terapia intensiva e calcola, inoltre, la probabilità (%) di morte del paziente).

RISULTATI

Nel periodo di studio, sono giunti nel PS dell'AOUP, 363 traumi maggiori secondo i criteri attribuiti al Triage. Di questi, ne sono stati selezionati 263, escludendo quindi 100 pazienti, dei quali 26 perché pediatrici e 74 perché non rispondenti ai criteri di inclusione (vedi fig. 5)

Dei 263 pazienti individuati, 172 erano uomini (65,40%) e 91 erano donne (34,60%). L'età media di tali soggetti era di $44,2 \pm 17,83$ anni con un range di età tra i 18 agli 87 anni (Fig. 10)

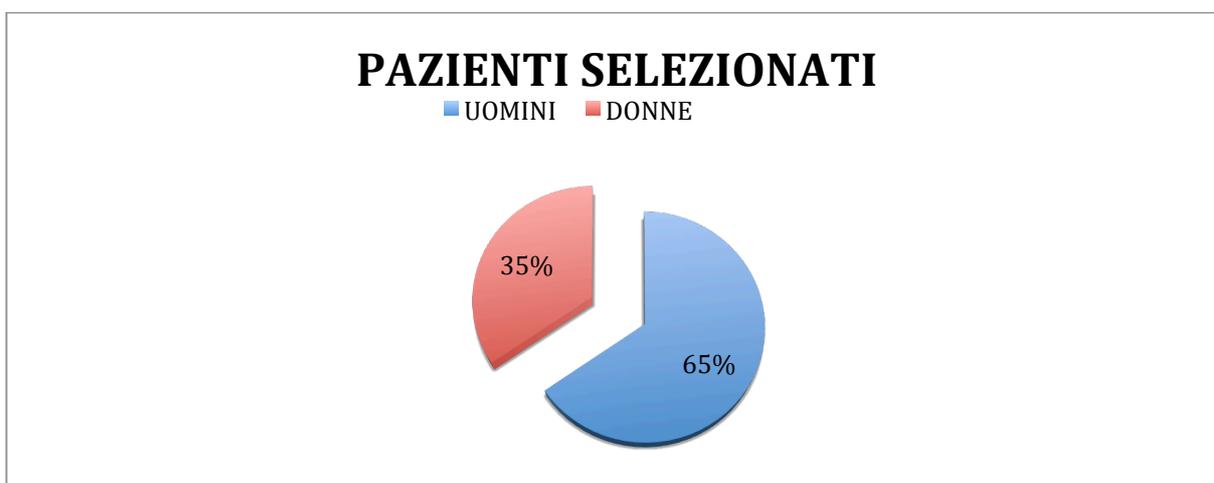


Fig. 10 – Distribuzione per sesso dei pazienti selezionati

La dinamica del trauma è mostrata nella Figura 11:

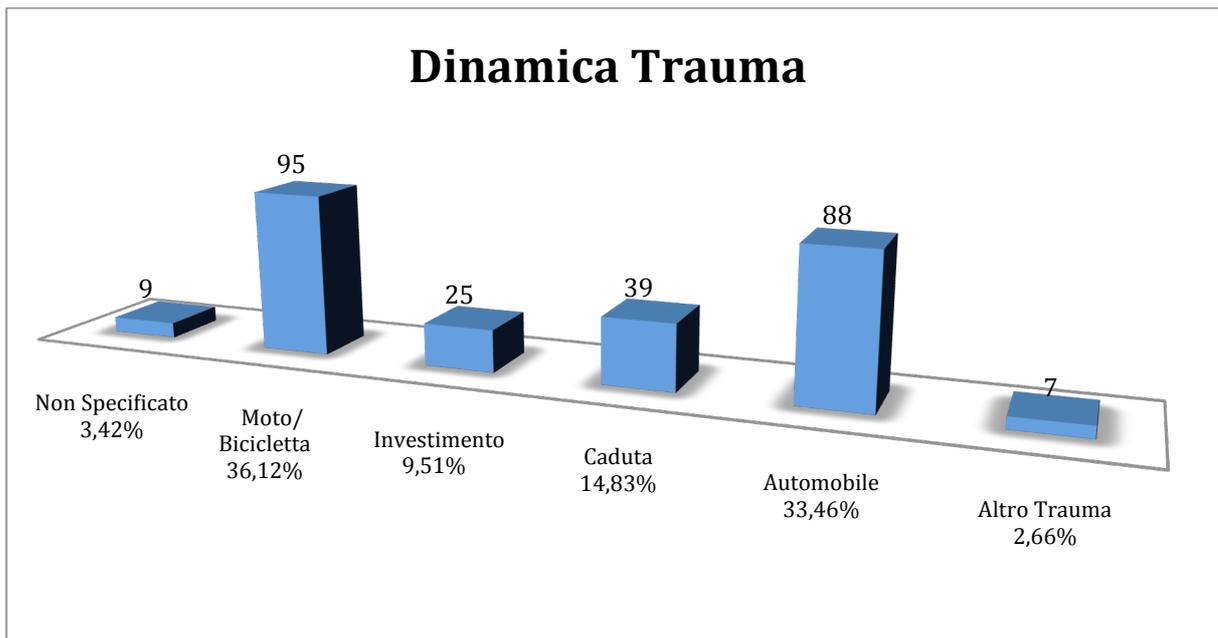


Fig. 11 – Dinamica dei trauma registrati

Le sedi corporee di trauma sono illustrate nella Fig. 12 ed in particolare: il cranio veniva traumatizzato 138 volte (52,47%), il torace 106 volte (40,30%), l'addome 64 volte (24,43%), il bacino 76 volte (28,90%), la colonna vertebrale 94 volte (37,74%) e infine gli arti per ben 176 volte (66,92%)

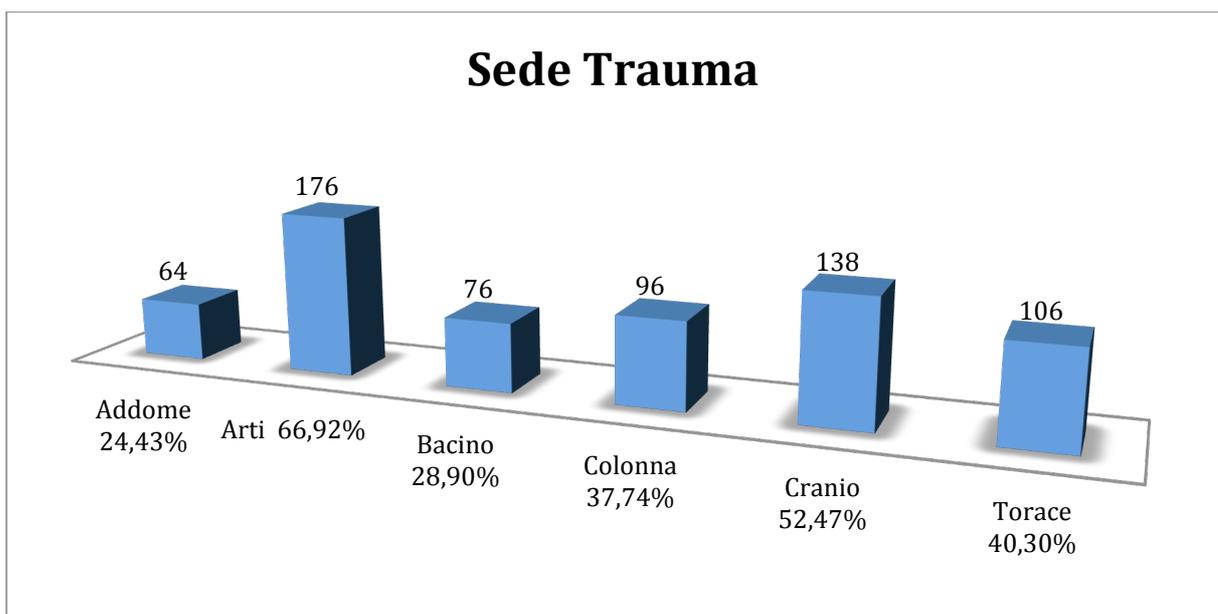


Fig. 12 – Sedi anatomiche colpite dal trauma

Per quanto riguarda i parametri vitali all'ingresso, solo 1 soggetto (0,38%), risultava avere PAS imprevedibile, 0 soggetti (0%), invece avevano PAS tra 0 e 49 mmHg, 5 soggetti (1,90%), aveva tra 76-89 mmHg, mentre la maggior parte dei soggetti, 250 casi (95,05%) presentava una PAS > 89 mmHg. 6 casi (2,28%) non avevano riportato la PAS sulla cartella clinica.

In merito alla frequenze respiratorie all'ingresso, solo 1 paziente (0,38%) aveva FR = 0 atti/min, 5 pazienti (1,90%) avevano FR = 1-5 atti/min, 6 pazienti (2,28%) avevano FR = 6-9 atti/min, 238 pazienti (90,49%) avevano 10-29 atti/min e 7 pazienti (2,66%) avevano FR > 29 atti/min. Anche qui sono presenti 6 pazienti (2,28%) in cui mancano dati a riguardo.

Per quanto riguarda il GCS, 247 pazienti (93,92%) avevano GCS = 15-13, 2 pazienti (0,76%) avevano GCS = 12-9, 7 pazienti (2,66%) avevano GCS = 8-6, 3 pazienti (1,14%) avevano GCS = 5-4, e infine 3 pazienti (1,14%) avevano GCS = 3

L'RTS dei pazienti era così distribuito (Fig. 13): RTS = 12 (237 pazienti, 90,11%), in RTS 11-9 (8 pazienti, 3,04%), RTS = 5-8 (11 pazienti, 4,18%) e in RTS < 4 (0 pazienti, 0%).

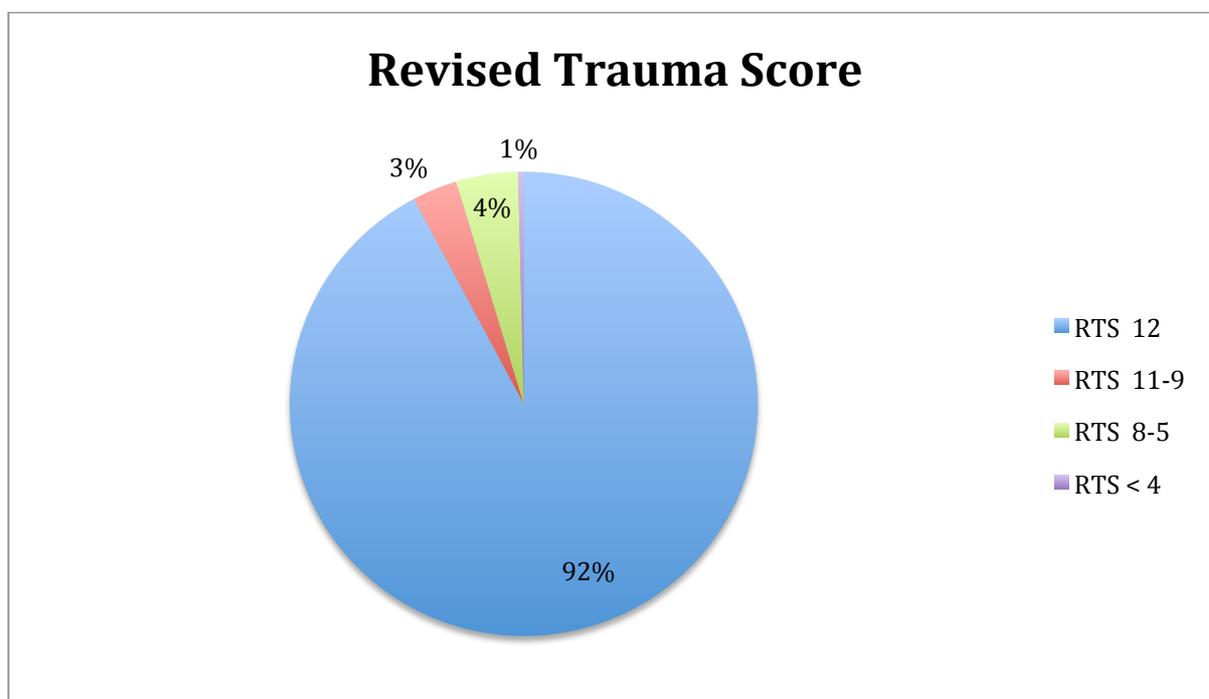


Fig. 13- Distribuzione RTS dei pazienti selezionati

Gli emoderivati sono stati richiesti in 31 pazienti, (11,79%) e utilizzati in PS 5 volte (16,13% dei casi in cui è stato richiesto, che corrispondono all' 1,90% di tutti i pazienti). La valutazione angiografica è stata effettuata in 14 casi (5,32%), alla quale è stata fatta seguire per 9 volte la procedura di embolizzazione (64,29% delle richieste).

Tra le indagini diagnostiche strumentali (Fig. 14) quella maggiormente eseguita è stata l'EcoFast, utilizzata 238 volte (90,49%), poi sono state fatte 207 Rx Torace (78,71%), 157 Rx Bacino (59,70%), 127 TC Cranio (48,29%), 111 TC Torace (42,21%), 106 TC Rachide Cervicale (40,30%), 100 TC Addome (38,02%), 109 Rx Rachide cervicale (41,44%) e infine 40 TC Bacino (15,21%).

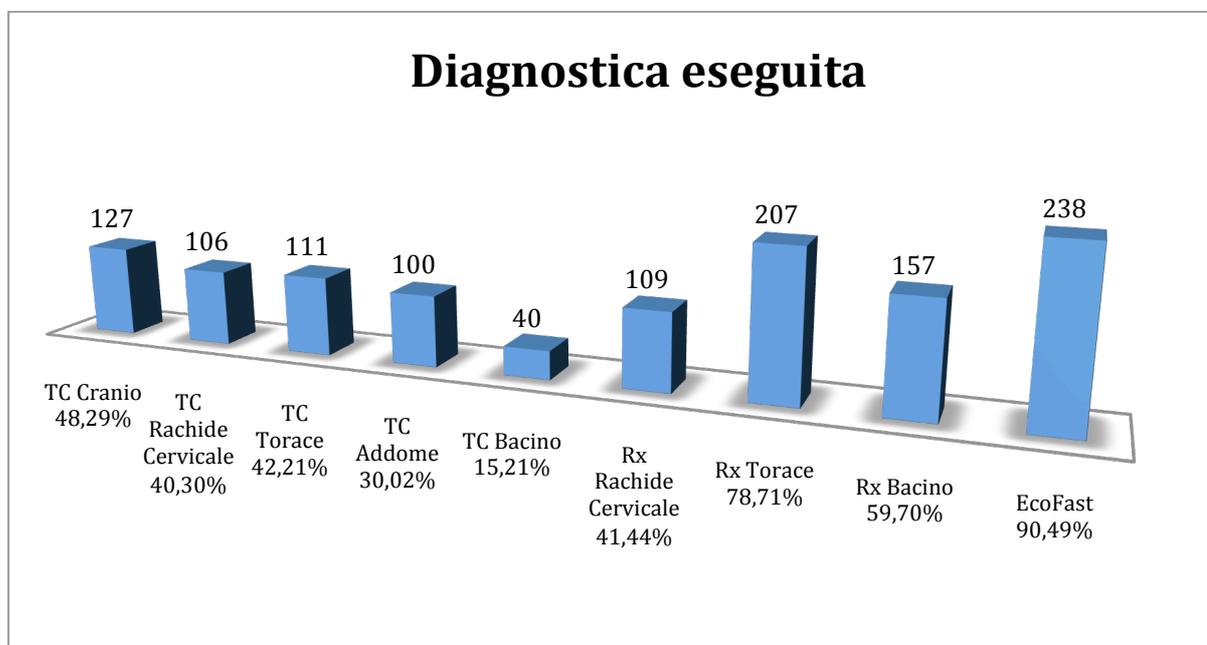


Fig. 14 – Indagini strumentali eseguite

L'analisi della concordanza dei risultati tra l'Rx Cervicale e la TC Cervicale ha mostrato come su 2 TC positive in cui era stata fatta anche l'Rx, 1 volta (50%) anche l'Rx lo era. Indice "Kappa" di Cohen di 0,16 identificava una concordanza scarsa sebbene i dati siano davvero numericamente poco importanti (Fig. 15).

L'analisi della concordanza tra Rx e TC per il rilevamento delle Fratture di Coste/Sterno ha rilevato che solo 9 volte su 37 (24,32%) la TC era positiva come lo era l'Rx. L'indice "Kappa" di Cohen di 0,08 identificava una concordanza scarsa (Fig. 15).

La concordanza in caso di PNX fra TC e Rx è di 6 casi su 22 (27,27%) con un indice "Kappa" di Cohen di 0,34, ovvero una concordanza modesta (Fig. 15).

L'analisi della concordanza per Versamento nel Torace, ha rilevato come su 11 TC positive in cui era stata fatta anche l'Rx, in nessun caso (0%) anche quest'ultima lo era con un indice "Kappa" di Cohen di 0,04, ovvero una concordanza scarsa (Fig. 15).

Per la presenza di Contusione/Addensamento Polmonare, l'analisi della concordanza fra Rx e TC ha identificato 1 sola volta su 18 (5,56%) TC positive e Rx positiva. con un indice "Kappa" di Cohen di 0,06, ovvero una concordanza scarsa (Fig. 15).

Valutando poi la concordanza tra EcoFast e TC Addome, è risultato che 10 volte su 24 (41,67%) la TC era positive come l'EcoFast, l'indice "Kappa" di Cohen risultava di 0,52, ovvero una concordanza moderata (Fig. 15).

Di segno opposto i risultati di concordanza sulla valutazione del Bacino infatti in 27 casi su 29 (93,10%) la TC positiva aveva un Rx positiva, l'indice "Kappa" di Cohen era di 0,82, ovvero una concordanza eccellente (Fig. 15).

STUDIO DI CONCORDANZA			
<i>Rx Rachide Cervicale</i>	<i>TC Rachide Cervicale</i>	<i>K di Cohen = 0,16</i>	<i>Concordanza Scarsa</i>
<i>Rx per Frattura Coste/Sterno</i>	<i>TC per Frattura Coste/Sterno</i>	<i>K di Cohen = 0,08</i>	<i>Concordanza Scarsa</i>
<i>Rx per PNX</i>	<i>TC per PNX</i>	<i>K di Cohen = 0,34</i>	<i>Concordanza Modesta</i>
<i>Rx per Versamento Torace</i>	<i>TC per Versamento Torace</i>	<i>K di Cohen = 0,04</i>	<i>Concordanza Scarsa</i>
<i>Rx Contusione/Addensamento</i>	<i>TC Contusione/Addensamento</i>	<i>K di Cohen = 0,06</i>	<i>Concordanza Scarsa</i>
<i>EcoFast Addome</i>	<i>TC Addome</i>	<i>K di Cohen = 0,52</i>	<i>Concordanza Moderata</i>
<i>Rx Bacino</i>	<i>TC Bacino</i>	<i>K di Cohen = 0,82</i>	<i>Concordanza Eccellente</i>

Fig. 15 – Concordanze tra le indagini diagnostiche

In merito all'esito dei pazienti dello studio, solo 3 pazienti (1,15%) sono deceduti in PS, mentre 86 pazienti sui 263 totali (32,70%) sono stati dimessi entro 24 h a domicilio, 63 (23,95%) sono stati posti in Osservazione Breve Intensiva (OBI), dei quali 55 (87,30%) sono stati poi dimessi nei giorni successivi, e 8 (12,70%) sono stati invece ricoverati al termine dell'osservazione, rientrando tra i 119 pazienti (45,25%) che sono stati ricoverati. In generale quindi 141 pazienti su 263 (53,61%) sono stati gestiti in tutto il loro percorso terapeutico dal PS (Fig. 16)

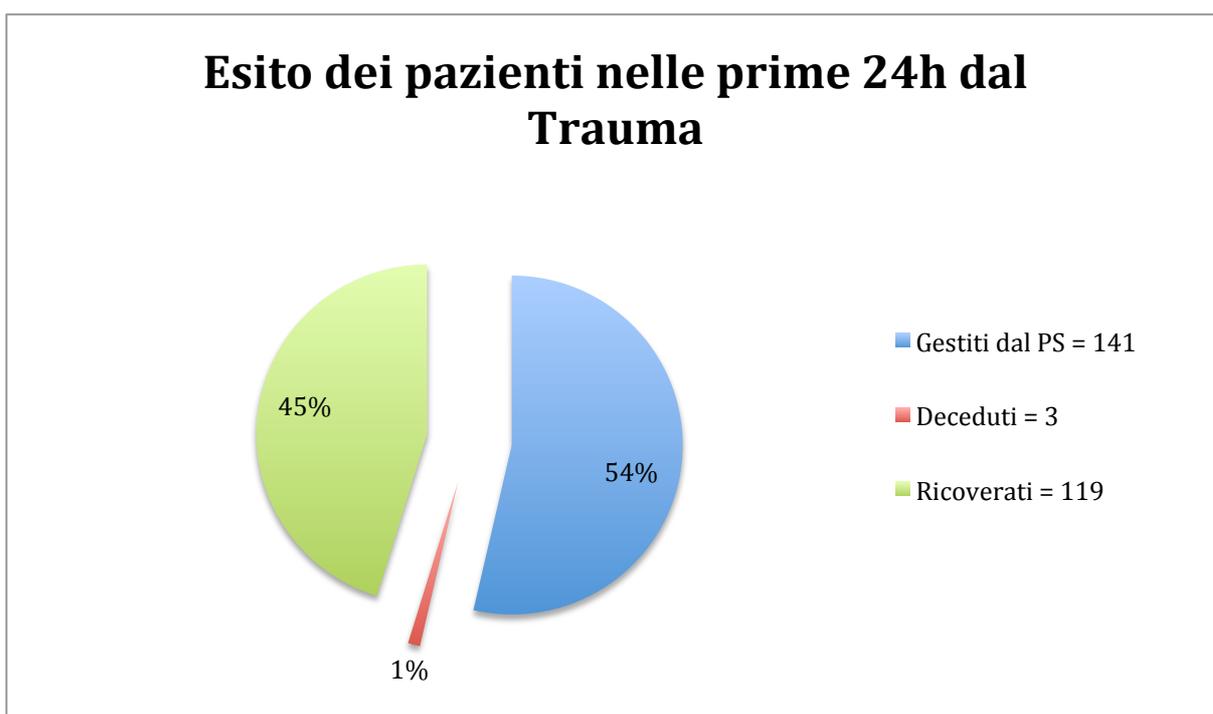


Fig. 16 – Esito dei pazienti nelle prime 24h dal trauma

Dei pazienti ricoverati (Fig. 17), 32 sui 119 (26,89%) è stato accolto dall' UO. di Anestesia e Rianimazione di PS (12,17% dei pazienti totali giunti in PS), 28 (23,54%) dall' UO. di Medicina d'Urgenza Ospedaliera (10,65% del totale), 19 (15,97%) dall' UO. di Traumatologia Univ. (7,22% del totale), 9 (7,56%) dall'UO. Neurochirurgia e 9 (7,56%) dall'UO. Chirurgia Generale e d'Urgenza (entrambi 3,42% del totale), 8 (7,72%) dall'UO. Ortopedia I (3,04% del totale), 6 (5,04%) dall'UO. Medicina d'Urgenza Universitaria (2,28% del totale), 3 (2,52%) dall'UO Medicina V (1,14% del totale), 2 (1,68%) dall'UO. Anestesia e Rianimazione della Neurochirurgia II e 2 (1,68%) dall'UO. Chirurgia Maxillo-Facciale (entrambi 0,76% del totale) e infine 1 (0,84%) dall'UO Urologia (0,38% del totale).

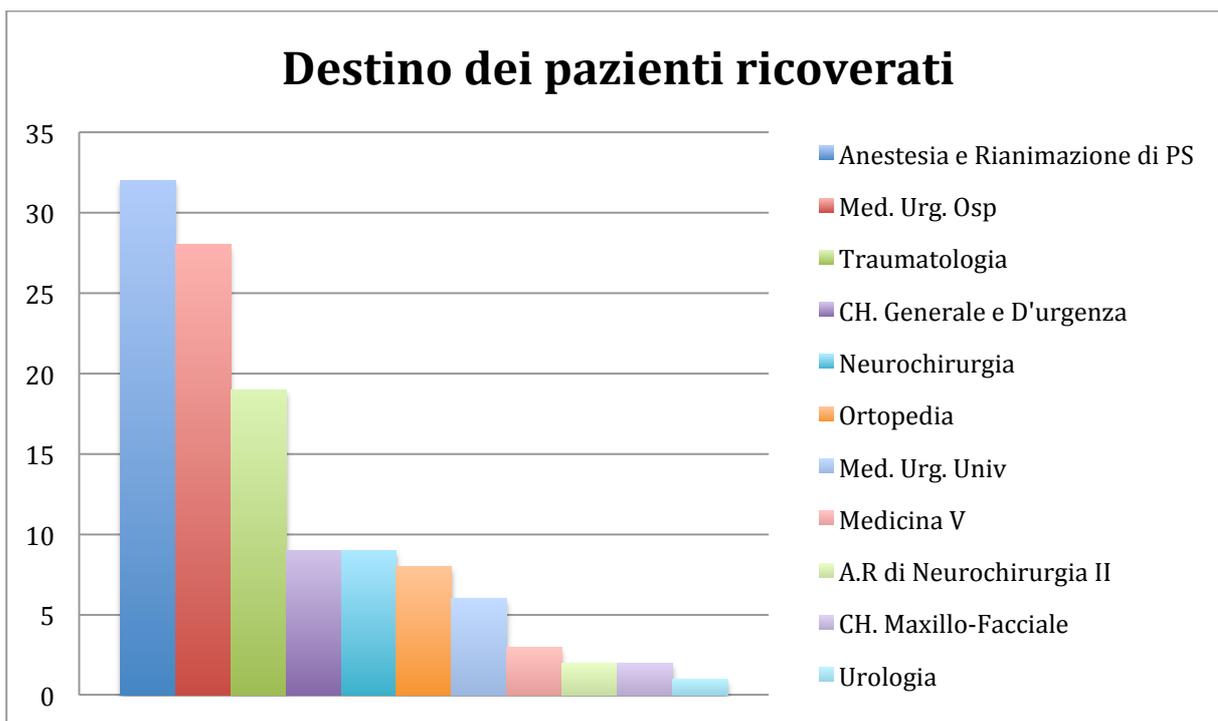


Fig. 17 – Destino dei pazienti che sono stati ricoverati dal PS

La valutazione delle SDO (scheda di dimissione ospedaliera) ha permesso di individuare l'esito finale dei 119 pazienti ricoverati. 6 pazienti (5,04%) sono deceduti (5 in Anestesia e Rianimazione di PS, 1 in Anestesia e Rianimazione di Neurochirurgia), 86 (72,23%) sono stati dimessi a domicilio, 1 (0,84%) dimesso presso Residenza Sanitaria Assistita (RSA), 1 (0,84%) è stato dimesso per dimissione volontaria, 18 (15,13%) sono stati trasferiti in un altro ospedale per acuti e 7 (5,88%) sono stati trasferiti in un altro ospedale di riabilitazione (Fig. 18).

Considerando i pazienti completamente gestiti dal PS e i pazienti gestiti dall'U.O. di Medicina d'Urgenza del Pronto Soccorso che fanno parte della stessa Unità Operativa Complessa, un totale di 169 pazienti (64,26%) sono totalmente gestiti e dimessi dal personale dell'U.O.

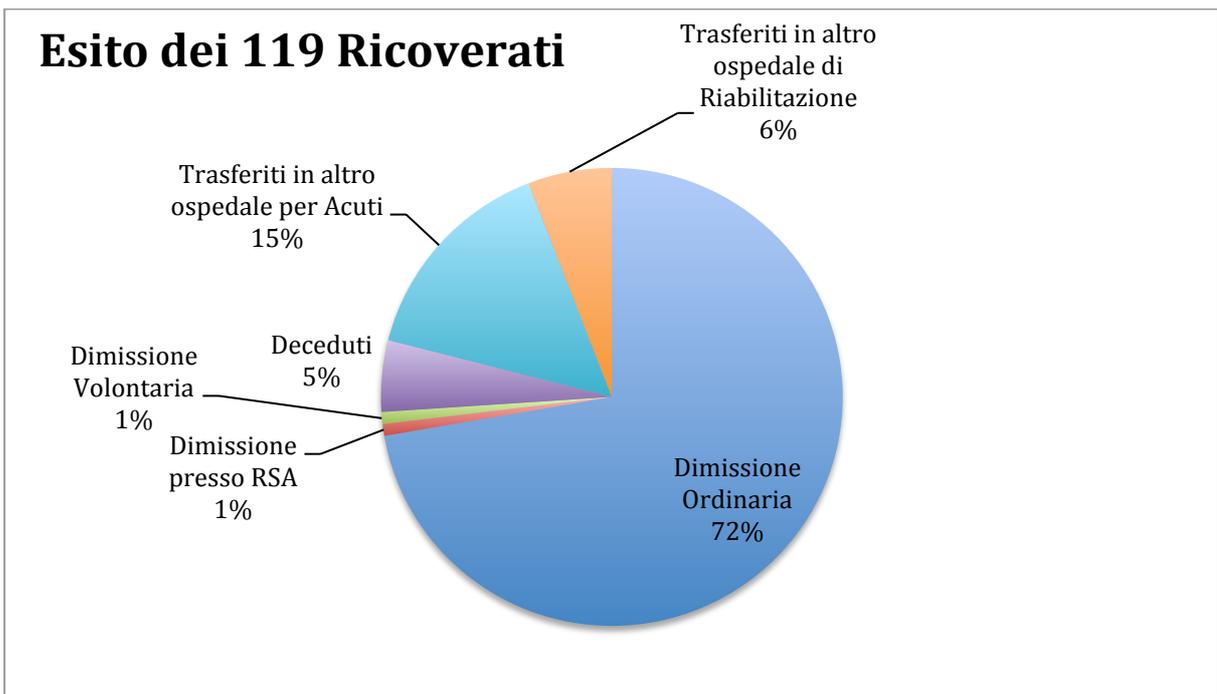


Fig. 18 – Esito dei 119 ricoverati

Per un'analisi del ruolo dei singoli fattori nella valutazione dell'esito del paziente è stato utilizzato il Test di Kruskal Wallis per stimare differenze nei parametri quantitativi. I pazienti sono stati divisi in 3 gruppi in base all'esito: dimessi dal PS o dopo un'osservazione in OBI, dimessi in dimissione ordinaria dopo esser stati ricoverati e deceduti. Analizzando questi dati (Fig. 19) è emerso che risultano elementi significativi nella prognosi di questi pazienti i seguenti parametri: **Hb** (Gruppo pazienti deceduti: 10,50 +/- 1,97 g/dl; Gruppo pazienti ricoverati e poi dimessi ordinari: 13,11 +/- 1,76 g/dl; Gruppo pazienti PS/OBI: 13,98 +/- 1,34 g/dl; $p < 0,0001$), **età** (Gruppo pazienti deceduti: 63,37 anni +/- 23,60 anni; Gruppo pazienti ricoverati e poi dimessi ordinari: 46,85 aa +/- 17,25 aa; Gruppo pazienti PS/OBI: 40,01 +/- 15,95; $p = 0,011$), **ematocrito** (Gruppo pazienti deceduti: 31,75 % +/- 7,08%; Gruppo pazienti ricoverati e poi dimessi ordinari: 38,46% +/- 4,59%; Gruppo pazienti PS/OBI: 40,66% +/- 3,40%; $p = 0,003$) e **aPTT** (Gruppo pazienti deceduti: 35,50 sec. +/- 24,39 sec.; Gruppo pazienti ricoverati e poi dimessi ordinari: 25,18 sec. +/- 2,89 sec.; Gruppo pazienti PS/OBI: 27,21 sec. +/- 3,15 sec.; $p < 0,0001$). Non risultano significativi gli altri parametri considerati (GCS e Pressione arteriosa Sistolica (PAs)), sebbene creatininemia e INR abbiano un trend verso la significatività statistica.

	Deceduto (N = 9)	Dim. ordinaria (N = 87)	Dim. P.S./Obi (N = 141)
Hb	10,50 +/- 1,97	13,11 +/- 1,76	13,98 +/- 1,34
Ematocrito	31,75 +/- 7,08	38,46 +/- 4,59	40,66 +/- 3,40
Età	63,37 +/- 23,60	46,85 +/- 17,25	40,01 +/- 15,95
aPTT	35,50 +/- 24,39	25,18 +/- 2,89	27,21 +/- 3,15
GCS	7,00 +/- 4,92	14,66 +/- 1,37	15
PAs	87,78 +/- 40,01	130,87 +/- 21,24	132,75 +/- 18,59
INR	1,30 +/- 0,24	1,12 +/- 0,32	1,08 +/- 0,16
Creatininemia	0,81 +/- 0,35	0,94 +/- 0,23	0,85 +/- 0,19

Fig. 19 - Test di Kruskal Wallis per stimare differenze nei parametri quantitativi

La principale causa di morte è stata lo **Shock Emorragico** (5 pazienti, 55,56%) mentre 2 pazienti (22,22%) sono morti per Lussazione Atlanto-Occipitale, 1 paziente (11,11%) per Ematoma Sottodurale Acuto (ESA) e infine, 1 paziente (11,11%) è morto per trauma da schiacciamento.

	Età	Sesso	Dinamica Incidente	Hb	Ht	aPTT	INR	Creatininemia	RTS	Causa Del Decesso
PZ. 1	37	M	Caduta	7,6	20,8	25,3	1,25	0,54	8 - 5	Shock Emorragico
PZ. 2	47	M	Caduta	N.N	N.N	N.N	N.N	N.N	8 - 5	Lussazione Atlanto-Occipitale
PZ. 3	22	F	Automobile	8,6	25,7	85,4	1,74	0,69	8 - 5	Lussazione Atlanto-Occipitale
PZ. 4	77	F	Automobile	11,3	36,1	22,2	1,07	1,2	8 - 5	ESA Acuta
PZ. 5	75	F	Moto/Bicicletta	12,5	39,1	29,8	1,38	1,22	8 - 5	Shock Emorragico
PZ. 6	Ignota	M	Automobile	10,9	32,5	25,4	1,15	0,64	12	Shock Emorragico
PZ. 7	52	M	Altro Trauma	N.N	N.N	N.N	N.N	N.N	< 4	Trauma da Schiacciamento
PZ. 8	76	F	Investimento	12,1	36,3	26,2	1,21	0,96	11 - 9	Shock Emorragico
PZ. 9	80	F	Caduta	N.N	N.N	N.N	N.N	N.N	5 - 8	Shock Emorragico

La sotto-analisi dei pazienti ricoverati in rianimazione, sebbene condotta su un numero piccolo di pazienti, ha fornito qualche tendenza da tenere in considerazione. Confrontando i pazienti deceduti con i pazienti rimasti vivi, non è possibile stimare le differenze e il peso dei parametri misurati, perché non è sufficiente il numero dei dati e alcuni dati non sono completi, ma si può comunque osservare quanto segue: la presenza di GCS minore o uguale a 5, induce un aumento non significativo della mortalità. Lo score SAP tra 84 e 98, presumibilmente aumentata la mortalità. Lo score SOFA tra 13 e 16, ha una tendenza non significativa ad aumentare la mortalità. Mentre non sembrano influire l'uso di amine e di Ventilazione Meccanica Invasiva (VMI) e la durata del ricovero in rianimazione.

DISCUSSIONE

I dati emersi dallo studio confermano che il PS dell'AOUP rimane uno dei punti di riferimento per la gestione dei politraumi gravi nella nostra area vasta. A conferma dell'applicazione della delibera regionale n. 446/2010 il PS di Pisa si conferma un centro HUB di riferimento per il trattamento dei politraumi con un trend di accessi di quasi un politrauma al giorno. Di questi accessi circa il 64,26% sono gestiti interamente dal personale dell'U.O. Medicina d'Urgenza e Pronto Soccorso dell'AOUP. Tale dato conferma l'alta capacità di filtro del PS dell'AOUP riducendo il numero dei pazienti ricoverati al solo 45,25% degli accessi per politrauma.

I reparti che collaborano maggiormente nella gestione dei politraumi sono, come auspicabile, la Medicina d'Urgenza del Pronto Soccorso, la Rianimazione del Pronto Soccorso e l'area Traumatologica/Ortopedica. Il reparto di Chirurgia Generale e d'Urgenza, sebbene deputato a tale tipo di pazienti presenta numeri inferiori all'atteso. Tale dato potrebbe essere attribuibile alla recente eliminazione dei letti semi-intensivi dal reparto che non permettono una gestione post-chirurgica adeguata di questo gruppo complesso di pazienti.

Un elemento molto discusso nella letteratura internazionale e italiana è l'utilizzo, spesso inappropriato, di indagini diagnostiche di alto livello come la TC nel trauma. I dati della

popolazione in analisi mostrano che quasi tutti i pazienti eseguono un ECOFast (90.49%) in piena ottemperanza delle disposizioni internazionali in materia, circa l'80% della popolazione esegue Rx Torace, mentre poco più della metà esegue un Rx bacino. Tale riscontro conferma la volontà dei membri del Trauma Team nel ridurre l'impatto delle indagini radiologiche in distretti comunque non coinvolti nel trauma a scapito di un maggior utilizzo di una diagnostica sicura come l'ecografia.

Quasi un paziente su due (1 su 2) esegue un'indagine di secondo livello (TC). Questo dato può avere un diverso livello di lettura. In prima ipotesi può sottolineare il largo uso di tale strumento con le eventuali implicazioni sul paziente, in secondo luogo però, rispetto agli standard di altri Trauma Team internazionali, l'uso quasi di "default" delle indagini di II livello non è la "routine" nel nostro centro privilegiando la clinica e l'uso di metodiche ormai consolidate con l'ecografia point-of care in emergenza.

A conferma però della necessità di tale tipo di diagnostica sono i dati sulla concordanza fra referto TC e Rx. Purtroppo solo nel caso del bacino la concordanza è "eccellente" mostrando invece valori che oscillano fra "scarsa" della TC torace vs Rx Torace per addensamenti, versamento e fratture costali, "modesta" nel caso di TC torace per PNX e "moderata" nel caso della TC addome con ECOFast. Al momento non è possibile affidarsi quindi, in traumi a importante impatto prognostico, sulla sola diagnostica di primo livello. In questo "spazio diagnostico" potrebbe inserirsi sempre di più l'ecografia point-of-care per cui molti operatori del Trauma Team sono abilitati e di cui già la letteratura da conferma della capacità di ridurre l'uso di indagini radiologiche e la superiorità rispetto alla radiologia standard rispetto ad alcune quadri clinici legati al trauma (es. PNX).

Una menzione particolare riguarda lo scarso utilizzo della radiologia standard per il rachide cervicale come confermato dalle recenti linee guida internazionali. Il valore del 40% rimane purtroppo molto alto se si considera che questi pazienti, spesso, hanno necessità di un approfondimento tramite TC e che quindi potrebbero evitare di eseguire la diagnostica radiologica standard come già abbondantemente richiesto dalle linee guida internazionali per scarsa sensibilità e specificità della metodica. Tale dato, sebbene su numeri molto bassi è confermato dai nostri risultati in cui la concordanza fra referto TC e Rx è scarsa. Su questo il team deve sicuramente effettuare una correzione delle procedure in atto.

La mortalità globale dei pazienti risulta bassa rispetto alla letteratura in materia. Anche questo dato può avere diversi livelli di lettura. In primo luogo la letteratura confronta difficilmente questo tipo di pazienti, considerando spesso studi su sottogruppi specifici: ortopedici, emorragici, chirurgici etc. La popolazione in analisi è molto variegata e non si presenta per un confronto diretto con altre popolazioni in studio. Al momento in Italia non sono presenti pubblicazioni che analizzino specificatamente questo tipo di pazienti. Considerando comunque queste premesse, la bassa mortalità globale della popolazione (solo 3 deceduti in PS in un anno) potrebbe essere ascrivibile all'utilizzo da molti anni di un protocollo validato di gestione dei politraumi con la presenza di figure diversificate e specializzate nel Trauma Team (Medici d'Urgenza, Rianimatori, Radiologi d'Urgenza, Chirurghi d'Urgenza, Traumatologi, Neurochirurghi, Chirurghi Maxillo-Facciali etc.) tutte formate e costantemente aggiornate. Le considerazioni sulla mortalità possono essere poi valutate nella popolazione più selezionata di pazienti che vengono ricoverati nella Rianimazione del PS. In questo caso **la mortalità si attesta su valori inferiori rispetto alla letteratura (16% rispetto al 20% delle ultime evidenze italiane**, sebbene non ancora assimilabili ai risultati dei gruppi che hanno attivato protocolli di Early Coagulation Support (ECS). Questa considerazione conferma la necessità di implementare tali criteri attivando un protocollo di trattamento precoce della coagulopatia da trauma magari guidata da sistemi point-of-care come il TEG[®] e il ROTEM[®].

In merito alla mortalità lo studio ha analizzato le differenze nei parametri quantitativi tra i 3 gruppi (deceduti/ricoverati/dimessi da PS). Si confermano dei dati già noti per cui sia l'**età** che l'**emoglobina** e l'**ematocrito** all'arrivo sono parametri significativamente influenti sulla prognosi. La presenza di significatività statistica dei parametri come l'**aPTT** e il trend netto ma non significativo dell'**INR** (e quindi del **PT**) confermano le evidenze scientifiche internazionali che identificano la coagulopatia da trauma come elemento cruciale nel determinare la mortalità nelle prime fasi del trauma.

Anche in questo caso, l'implementazione di protocolli di trattamento precoce della coagulopatia da trauma magari guidata da sistemi point-of-care come il TEG[®] e il ROTEM[®] potrebbe avere un impatto importante sulla prognosi.

Infine, sebbene i dati emersi dalla sotto-analisi dei pazienti in rianimazione ha dato risultati non significativi, il trend conferma la capacità del **SOFA** e del **SAPS** nel predire la prognosi

di questi pazienti, così come il GCS ridotto. Per confermare questi risultati occorre un'analisi di un numero più alto di pazienti con un follow-up che quindi deve essere necessariamente superiore ad un anno.

CONCLUSIONI

I nostri dati confermano che il trauma maggiore continua ad essere un determinante importante della mortalità di fasce di età molto giovani. La causa principale di tale mortalità sembra essere la presenza di emorragia.

L'efficienza del Trauma Team Pisano sembra collocarsi ai livelli di altri Traumi Team di II livello con una tendenza ad un miglioramento rispetto a questi centri specie sui dati sulla mortalità precoce. L'uso di protocolli di ECS potrebbero migliorare ancora la performance del team.

Inoltre da un punto di vista della gestione dei Traumi a Dinamica Maggiore, dal presente studio, è stato messo in risalto come più della metà dei casi giunti al PS, vengono gestiti e dimessi direttamente dall'UO. Medicina d'Urgenza Ospedaliera e di PS che fanno parte della stessa Unità Operativa Complessa, sobbarcandosi pertanto la maggior parte dei cittadini che accedono al PS per Trauma Maggiore.

Lo studio conferma in aggiunta, che la diagnostica di I livello non è sufficiente ad escludere con ragionevole sicurezza la presenza di lesioni anche pericolose per la vita e che l'uso della TC rimane necessario ed il gold-standard, sebbene l'implementazione di protocolli ecografici point-of-care potrà ridurre l'impatto radiologico questi pazienti.

BIBLIOGRAFIA

1. *Advanced Trauma Life Support*[®] *Student Course Manual (ATLS)*[®]
2. Ali J, Adam R, Butler AK, et al. Trauma outcome improves following the Advanced Trauma Life Support program in a developing country. *J Trauma* 1993;34:890-899.
3. Ali J, Adam R, Josa D, et al. Comparison of interns completing the old (1993) and new interactive (1997) Advanced Trauma Life Support courses. *J Trauma* 1999;46:80-86.
4. Ali J, Adam R, Stedman M, et al. Advanced Trauma Life Support program increases emergency room application of trauma resuscitative procedures in a developing country. *J Trauma* 1994;36:391-394.
5. Ali J, Adam R, Stedman M, et al. Cognitive and attitudinal impact of the Advanced Trauma Life Support Course in a developing country. *J Trauma* 1994;36:695-702.
6. Mock CJ. International approaches to trauma care. *Trauma Q* 1998;14:191-348.
7. 24. Murray CJ, Lopez A. *The global burden of disease: I. A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, and injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1996.
8. *Protocolli per la gestione intraospedakiera del trauma maggiore*. 2008. Chiara O. Cimbanassi S.
9. *Trauma Care: la cura definitiva del trauma maggiore*. 2002. Chiara O, Gordini G, Nardi G, Sanson G.
10. World Health Organization. *The Injury Chart Book: a Graphical Overview of the Global Burden of Injuries*. Geneva: World Health Organization Department of Injuries and Violence Prevention. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster; 2002.
11. Esposito TJ, Kuby A, Unfred C, et al. General surgeons and the Advanced Trauma Life Support course. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2008.

12. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient*. Chicago, IL: American College of Surgeons Committee on Trauma; 2006.
13. Battistella FD. Emergency department evaluation of the patient with multiple injuries. In: Wilmore DW, Cheung LY, Harken AH, et al., eds. *Scientific American Surgery*. New York, NY: Scientific American; 1988–2000.
14. Rhodes M, Brader A, Lucke J, et al: Direct transport to the operating room for resuscitation of trauma patients. *J Trauma* 1989;29:907-915.
15. 11. Holcomb JB, Dumire RD, Crommett JW, et al. Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training. *J Trauma* 2002;52:1078–1086.
16. *Aspetti organizzativi Trauma Team*. Ospedale Maggiore, Bologna
17. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998;45(8):757-776.
18. Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, et al. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma* 2008;64:1211-7.
19. *Medicina d’urgenza. Pratica e progresso*. Gai Valerio. 2013, LXXIX-2173 p., ill., 2 ed. Curatore Agnelli G.; Busti C.
20. TEG®- or ROTEM®-based individualized goal-directed coagulation algorithms: don’t wait - act now! Donat R Spahn
21. *Manuale di medicina d’emergenza e di pronto soccorso – III edizione completamente rivista e aggiornata*. Autore: Balzanelli - Gullo - Gentiloni - Miniello - Stagnitti - Chiara - Catalano - Cle , Editore: Cic , Edizione: III 11/2010
22. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Sep 14;9:CD004446. [Epub ahead of print
23. *Crit Care Clin*. 2014 Jan;30(1):119-50, vi. doi: 10.1016/j.ccc.2013.08.005. Review

24. The FAST and E-FAST in 2013: trauma ultrasonography: overview, practical techniques, controversies, and new frontiers. Williams SR, Perera P, Gharahbaghian L.
25. Trauma-induced coagulopathy: impact of the early coagulation support protocol on blood product consumption, mortality and costs.
Giuseppe Nardi, Vanessa Agostini, Beatrice Rondinelli, Emanuele Russo, Barbara Bastianini, Giovanni Bini, Simona Bulgarelli, Emiliano Cingolani, Alessia Donato, Giorgio Gambale and Giulia Ranaldi
26. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma.
Stengel D1, Rademacher G, Ekkernkamp A, Güthoff C, Mutze S.
27. *Piano Sanitario Regionale 1999-2001*. Ministero della Salute
28. *Procedura aziendale, DEA: percorso clinico assistenziale dipartimentale nelle emergenze ed urgenze traumatiche, P.A 72, Rev. 00"*)
29. Rosen's emergency medicine : concepts and clinical practice / editor-in-chief, John A. Marx; senior editors, Robert S. Hockberger, Ron M. Walls ; editors, Michelle H. Biros ... [et al.].—8th ed.
30. Committee on Trauma, American College of Surgeons: Optimal hospital resources for care of the seriously injured. *Bull Am Coll Surg* 1976; 61:15-22.
31. MacKenzie EJ, et al: A national evaluation of the effect of trauma center care on mortality. *N Engl J Med* 2006; 354:366-378.
32. Celso B, et al: A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma* 2006; 60:371-378.
33. delibera n. 441 del 31 marzo 2010 relativo all'«*Osservatorio permanente sul sistema di emergenza-urgenza*