

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA
Facoltà di Medicina e Chirurgia

SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE

**CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
CHIRURGIA E BIOTECNOLOGIE CHIRURGICHE
(Direttore: Prof. Dominioni Lorenzo)**

**VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA E TERAPEUTICA
DEI TRAUMI TORACO-ADDOMINALI.**

**Tesi di dottorato di:
VALERIO PANIZZO
Matricola n.708284**

TUTOR: CHIAR.MO PROF. CARCANO Giulio

Anno Accademico 2009-2010

INDICE

- Introduzione
- Epidemiologia ed eziopatogenesi
- Classificazioni dei traumi
- Gestione del paziente traumatizzato e diagnostica
- Approccio terapeutico
- Trattamento non operativo
- Trattamento chirurgico
- Materiali e Metodi
- Risultati
- Conclusioni
- Schemi, Tabelle ed Immagini
- Bibliografia

INTRODUZIONE

I traumi rappresentano una delle patologie di maggior rilevanza clinica e prognostica. Nei Paesi Occidentali sono la prima causa di morte nei soggetti di età inferiore ai 40 anni con un'alta incidenza di invalidità permanenti.

La causa più comune in Occidente è rappresentata da incidenti stradali, cadute accidentali e, meno frequentemente, da cause violente (ferite da arma da fuoco, scoppio, ecc.).

Nel 1990 approssimativamente 5 milioni di persone sono decedute nel mondo come risultato di un incidente. Il rischio di decesso dopo incidente varia considerevolmente in base al luogo dell'incidente, all'età e al sesso. Il rapporto di decessi per incidenti violenti tra maschi e femmine è di 2 a 1. I traumi rappresentano globalmente il 12,5 % di tutti i decessi nei maschi in confronto al 7,4 % dei decessi nelle donne.

Globalmente i traumi rappresentano il 10 % delle cause di morte nel mondo. In particolare nelle regioni sub-Sahariane dell'Africa le morti per cause violente sono superiori che in altre aree.

In Italia nel 2005 l'ISTAT ha rilevato 5426 persone decedute in 225.078 incidenti stradali, pari al 1,5% della mortalità totale annuale e simile al tasso di mortalità per leucemia. Il 50% delle vittime aveva meno di 41 anni di età e il 25% meno di 23 anni contro i 78 anni di vita media riscontrabili nei 550.000 decessi annui avvenuti per altre cause.

Negli ultimi 30 anni sono morti in Italia per incidente stradale circa 300.000 persone, di cui un terzo giovani tra 15 e 29 anni. Gli incidenti stradali causano in un anno circa 300.000 feriti, 20.000 nuovi invalidi permanenti, 170.000 ricoveri e 600.000 prestazioni di pronto soccorso senza ricovero.

Agli enormi costi umani e sociali si aggiungono quelli economici che sfiorano i 30 miliardi di euro/anno.

CENNI STORICI

Le prime iniziative organizzate di medicina di emergenza-urgenza nel periodo moderno risalgono ai tempi della rivoluzione francese, grazie ai contributi del chirurgo francese **Dominique Jean Larrey**, che, al seguito delle armate Napoleoniche, ideò il concetto di ambulanza (o, come veniva chiamata all'epoca, di "*voiture d'ambulance volante*"^[1]) per il trasporto veloce dei soldati feriti presso le infermerie da campo. Jean Larrey viene per questo considerato come il padre della medicina d'urgenza.

La medicina di emergenza-urgenza ha poi storicamente conosciuto forti sviluppi in coincidenza con i grandi eventi bellici, ed in connessione con gli sviluppi applicativi della medicina militare.

Nell'era moderna la strutturazione della gestione del trauma severo ha avuto inizio con l'introduzione dell'**Advanced Trauma Life Support (ATLS)** nell'iter formativo del personale dedicato alla gestione di questi pazienti. Il primo Advanced Trauma Life Support Course si tenne nella prima metà del 1978, questo corso ATLS prototipo venne valutato in congiunzione con la Southeast Nebraska Emergency Medical Services.

Nel 1979 l'American College of Surgeons (ACS) Committee on Trauma (COT) incorporò il corso come programma educativo.

Da allora il programma ATLS è cresciuto sia per numero di corsi che per numero di partecipanti, diffondendosi rapidamente negli Stati Uniti. Da progetto pilota negli USA il corso venne esportato in vari paesi dal 1987, quando l'ACS Board of Regents ne permise la diffusione secondo precise linee guida.

L'ATLS ha trovato una rapida diffusione in tutto il Mondo, e oggi costituisce lo standard formativo in grado di fornire agli operatori sanitari la conoscenza necessaria per la corretta gestione del paziente traumatizzato. Ciò si è

tradotto in una riduzione statisticamente significativa dei tassi di mortalità e morbilità.

L'importanza della buona gestione del trauma come strumento per migliorare la sopravvivenza è stata ribadita in occasione della sessione europea della World Health Organization del 2005. Questo dipende dall'integrità della catena di sopravvivenza che, si è sottolineato, inizia già sul campo e termina nei luoghi dove viene fornito il trattamento definitivo. Coinvolge, perciò, tutte le figure implicate nella gestione del paziente traumatizzato.

Il 90% dei decessi si verifica entro la prima settimana, ma la cosa più preoccupante è il fatto che molte cause prevenibili di morte si "localizzano" temporalmente entro le prime ore. Tra i problemi principali individuati sono compresi: sottovalutazione della severità delle lesioni, interpretazione errata degli studi, insufficienze tecniche o mancanza di esperienza del trauma team.

I TRAUMA CENTER

Il fulcro del sistema traumi è rappresentato dal trauma center. Esso può essere definito come un ospedale in cui sia a disposizione uno staff chirurgico, anestesiologicalo e uno staff di supporto disponibile 24 ore su 24 in grado di gestire qualsiasi emergenza medica.

In Italia non esistono trauma centers, ma vi sono ospedali di riferimento per il ricovero dei traumi maggiori. Tali ospedali dovrebbero avere almeno due requisiti:

1. le competenze necessarie al trattamento del trauma maggiore
2. un progetto organizzativo dedicato

Di tutti i traumatizzati, solamente una percentuale ridotta (calcolabile attorno al 15%) richiede un trattamento specialistico d'urgenza in un trauma center. Il governo degli accessi diretti al trauma center è uno dei punti più delicati per

garantirne l'efficacia e l'efficienza. La necessità di evitare che pazienti critici giungano in ospedali che non sono in grado di fornire risposte adeguate, va bilanciata con quella di evitare un sovraccarico ingiustificato del trauma center.

Ragionare in termini di sistema "inclusivo", che mira a fornire una risposta adeguata a tutti i traumatizzati (indipendentemente dalla severità delle lesioni), significa adottare strategie condivise da tutti coloro che partecipano al trattamento dei traumatizzati, con l'obiettivo di utilizzare al meglio le risorse (limitate) del trauma center. Questo significa da un lato adottare procedure di centralizzazione direttamente dal territorio (triage), e dall'altro stabilire i criteri per la centralizzazione dei pazienti che eventualmente ne abbiano necessità, dagli ospedali periferici, una volta espletate le prime procedure diagnostiche e terapeutiche. Un sistema di questo tipo richiede una consolidata base culturale, un approccio basato sulla condivisione dei principi generali di trattamento dei traumatizzati, sulle priorità diagnostiche e terapeutiche nelle varie fasi.

Altro aspetto essenziale è il modello di intervento di cui si dota il centro traumi per rispondere alle esigenze dei pazienti che vi accedono. Non è sufficiente, anche se imprescindibile, la presenza di un'emergency room (in termini di spazi ed attrezzature idonee): è fondamentale che vi sia una logica nella gestione delle prime fasi dell'emergenza.

IL TRAUMA TEAM

E' essenziale per un trattamento efficace e tempestivo del traumatizzato grave che venga disegnato un percorso diagnostico-terapeutico già dal momento del soccorso preospedaliero. Ciò presuppone la disponibilità di un trauma team, ovvero di una squadra di professionisti (medici ed infermieri) che secondo una precisa metodologia affronti le fasi dell'emergenza, in particolare nella "golden hour", con priorità chiare e con competenze idonee.

Generalmente si pensa al trauma team come ad un'entità intraospedaliera. Il trauma team dovrebbe avere un'appendice preospedaliera, in quanto la reale continuità del trattamento del paziente si ottiene con un solido legame fra il soccorso territoriale ed il dipartimento di emergenza.

Il trauma team è guidato da un leader che è in grado di coordinare tutte le diverse fasi eliminando le perdite di tempo. Nelle realtà statunitensi il leader è generalmente un chirurgo, mentre in Italia tale ruolo da un lato non è sempre ben identificato, dall'altro può essere ricoperto da altri specialisti, anestesisti rianimatori (intensivisti, anestesisti). Un compito essenziale del trauma leader è quello di coordinare particolare i vari specialisti che si susseguono nel trattamento del trauma maggiore. La prima interfaccia è con il soccorso preospedaliero. Laddove il trauma leader non è il chirurgo, si pone il tema dell'interfaccia con i chirurghi. In modo strettamente dipendente dalla tipologia dei pazienti il trauma maggiore può richiedere un intervento chirurgico d'emergenza: molto più frequente nel caso di casistiche con elevata percentuale di traumi penetranti. La tempestività della diagnosi consente di attivare rapidamente l'équipe chirurgica e la sala operatoria. Il beneficio per le patologie tempo-dipendenti (paziente emorragico, paziente con massa endocranica in rapida evoluzione) risulta evidente.

L'interfaccia con il servizio di radiologia assume un peso rilevante. Il tema della sensibilità e specificità delle diverse tecniche di diagnostica per immagini in emergency room richiede una revisione attenta al fine di individuare ancora meglio di quanto non sia oggi il percorso diagnostico ottimale del traumatizzato nella "golden hour". Ciò per motivi legati sia all'utilizzo del tempo, che ad alcune problematiche legate alla reale capacità di monitoraggio e di trattamento durante una fase diagnostica prolungata. Un esempio: vi sono pazienti che non hanno necessità immediate di intervento chirurgico ma che possono aver avuto emorragie importanti (polifratturato) e che sono stati trasfusi, i quali vanno incontro ad ipotermia durante l'iter

radiologico talvolta prolungato. E' preferibile in questi casi interrompere l'iter per arrivare al riscaldamento del paziente prima di riprendere l'iter diagnostico stesso. L'approfondimento dell'argomento può portare ad una migliore definizione dell'appropriatezza dei singoli esami eseguiti e consentire una impostazione che ottimizzi il rapporto cost/effectiveness della fase diagnostica. Non da ultimo occorre ricordare la necessità di interventi di diagnostica interventistica, quali una angiografia con embolizzazione arteriosa in caso di una frattura di bacino.

I D.E.A.

Il **Dipartimento d'emergenza e accettazione** (o **DEA**) è un dipartimento dell'ospedale di moderna concezione ed organizzazione, che comprende varie unità operative incentrate sulla cura del paziente in area critica. Si può anche sentir parlare di **Dipartimento emergenza-urgenza** (o **DEU**). Il DEA è costituito da unità operative omogenee affini o complementari che perseguono comuni finalità e sono tra loro interdipendenti, pur mantenendo la propria autonomia e responsabilità professionale. L'obiettivo del DEA è creare un'integrazione funzionale delle divisioni e dei servizi sanitari atti ad affrontare i problemi diagnostico-terapeutici dei pazienti in situazioni di emergenza. È basato su un modello organizzativo multidisciplinare che riunisce in un'unica struttura diversi specialisti.

I DEA sono suddivisi in due livelli in base alle specialità presenti nell'ospedale. Si definisce **EAS** un Dipartimento d'Emergenza ad alta Specialità, di solito presente negli ospedali di rilevanza nazionale.

Ospedale sede di D. E. A. di I livello

Garantisce oltre alle prestazioni fornite dagli ospedali sede di Pronto Soccorso anche le funzioni di osservazione e breve degenza, di rianimazione e deve inoltre garantire interventi diagnostico-terapeutici di medicina

generale, chirurgia generale, ortopedia e traumatologia, cardiologia con UTIC (Unità di Terapia Intensiva Cardiologia). Sono inoltre assicurate prestazioni di laboratorio di analisi chimico-cliniche e microbiologiche, di diagnostica per immagini, e trasfusionali.

Ospedale sede di D. E. A. di II livello

Oltre alle prestazioni fornite dal DEA I livello, assicura funzioni di più alta qualificazione legate all'emergenza, tra cui la neurochirurgia, la cardiocirurgia, la terapia intensiva neonatale, la chirurgia toracica, la chirurgia vascolare, secondo indicazioni stabilite dalla programmazione regionale. Altre componenti di particolare qualificazione, quali le unità per grandi ustionati, le unità spinali ove rientranti nella programmazione regionale, sono collocati nei DEA di II livello.

LESIONI TRAUMATICHE ADDOMINALI ED EMOPERITONEO

Le lesioni dell'addome si presentano con una frequenza del 20% nell'ambito dei traumi civili che richiedono un trattamento chirurgico. I traumi addominali vengono così suddivisi, sulla base dell'agente lesivo e della dinamica dell'incidente: **traumi chiusi** con lesioni da colpo diretto e da contraccolpo (con parete addominale e quindi cavità peritoneale integra; più frequenti negli incidenti della strada e del lavoro). **Traumi penetranti o aperti** (con comunicazione tra cavità addominale e ambiente esterno; si verificano nel caso di ferite da arma da fuoco e da arma bianca). Il politraumatizzato è un paziente che presenta una molteplicità di lesioni: generalmente ossee e di una o più cavità corporee (endocranica, toracica, addominale), con potenziale o conclamata insufficienza respiratoria o cardiocircolatoria. La sopravvivenza immediata è legata al riconoscimento e al trattamento dello shock traumatico (in genere ipovolemico-emorragico) e dell'insufficienza respiratoria.

L'ipotensione arteriosa, secondaria a ipovolemia da emorragia, ha come conseguenza una ipoperfusione tissutale, con possibile danneggiamento dei

parenchimi "nobili" quali cervello, cuore e rene (disturbi della coscienza, confusione mentale, disturbi del ritmo cardiaco, anuria).

Nel politraumatizzato lo shock non dovrebbe essere mai attribuito in prima istanza a un trauma cranico. La ricerca del focolaio emorragico deve iniziare quando, dopo l'emostasi superficiale e un primo rimpiazzo volemico, persiste ipovolemia grave. Si deve escludere la possibilità di ematomi da fratture ossee e la presenza di emotorace; si deve indagare la cavità peritoneale. L'orientamento è dato dalla meccanica dell'incidente e dal tipo di lesione subita.

E' una caratteristica della sindrome emorragica addominale che i segni e i sintomi locali siano spesso inizialmente poco evidenti, ma che i segni e i sintomi sistemici siano spesso presenti (shock emorragico). Sono possibili andamenti molto diversi nel tempo e in molti pazienti solo l'osservazione clinica può chiarire l'evoluzione. In caso di stato confusionale o perdita di coscienza, il dato obiettivo può mancare del tutto.

In generale aiutano nella diagnosi l'anamnesi (**caratteristiche dell'agente traumatico**: arma da fuoco, bianca, corpo contundente), l'esame obiettivo (segni locali: dolenzia, ottusità, ecc.), i segni sistemici, un Rx torace e addome diretto (lesioni ossee, aria libera, versamento, ecc.), un'ecografia (da fare in ogni caso e ripetibile), una puntura esplorativa o una puntura-lavaggio peritoneale.

TRAUMI ADDOMINALI CHIUSI

Nei traumi chiusi le cause più frequenti di emoperitoneo sono le lesioni di organi parenchimatosi, quali fegato e milza, in quanto la forza traumatica, per compressione diretta dell'organo o per rapida decelerazione, riesce a provocare una frattura della capsula o del parenchima che è poco compressibile. Abbastanza frequenti sono anche le lesioni vascolari e dei meseri; è possibile la filtrazione da un ematoma retroperitoneale; meno

frequentemente l'emoperitoneo è presente in caso di rottura di rene o di rottura viscerale (quest'ultima evenienza dà luogo a una sindrome peritonitica). Spesso le lesioni dell'addome si manifestano in pazienti politraumatizzati in cui inizialmente possono essere predominanti i segni e i sintomi secondari a trauma cranico o toracico o a fratture di segmenti scheletrici. Una volta accolto in una struttura di emergenza il paziente traumatizzato verrà sottoposto alle manovre rianimatorie del caso (assistenza respiratoria, incannulamento di una via venosa centrale per il ripristino dell'equilibrio emodinamico) e a una valutazione clinica dell'addome: il riscontro di ecchimosi e abrasioni fa porre il sospetto di lesione di organi sottostanti alla zona cutanea interessata. Una lieve pressione sulle ultime coste bilateralmente, può aiutare a stabilire la presenza o meno di fratture costali che possono associarsi a lesioni spleniche ed epatiche. E' peraltro da sottolineare che spesso pazienti con lesioni interne che richiedono intervento chirurgico risultano inizialmente asintomatici. Gli esami di laboratorio rivestono un'importanza limitata se eseguiti immediatamente dopo l'intervento traumatico, forniscono comunque dei dati di base; il dosaggio ripetuto dell'emoglobina e dell'ematocrito è di notevole importanza per il monitoraggio dell'emorragia. Una radiografia senza mezzo di contrasto dell'addome manca di accuratezza, sensibilità e specificità nella valutazione di lesioni addominali, specie nell'individuazione di un eventuale emoperitoneo; è tuttavia in grado di dimostrare falci d'aria sotto-diaframmatiche, espressione della rottura di un viscere cavo. L'esame principale, nell'urgenza addominale traumatica, è l'ecografia, sia per la rapidità di esecuzione che per la possibilità di esaminare gli organi intraddominali stabilendo la presenza e l'entità di un eventuale emoperitoneo; dà inoltre utili informazioni sulla situazione del retroperitoneo e sulla cavità toracica (presenza di emotorace e di versamento pericardico). In pazienti

emodinamicamente stabili con potenziali lesioni di organi addominali è giustificata l'esecuzione di una TAC.

Una manovra diagnostica quale il sondaggio peritoneale, associato o meno a lavaggio, può aiutare in casi dubbi; la tecnica prevede l'introduzione di un catetere peritoneale con possibilità di evidenziare l'eventuale presenza di sangue libero in cavità peritoneale (indicazione alla laparotomia).

Vanno considerate controindicazioni relative a questa manovra pregressi interventi chirurgici, la gravidanza e l'obesità. Tra le complicanze vanno ricordate la perforazione dell'intestino, della vescica e delle strutture vascolari retroperitoneali.

TRAUMI ADDOMINALI APERTI

Il potenziale lesivo delle armi da fuoco è sicuramente superiore rispetto alle armi bianche. In effetti circa il 96-98% delle ferite da proiettile penetranti in addome si associano a lesioni di organi interni. Anche per le ferite penetranti è importante ottenere informazioni sulle circostanze e sulla dinamica della lesione. L'esame clinico deve iniziare con l'ispezione di tutta la superficie corporea. E' utile l'esplorazione locale della ferita, che consiste nell'ampliamento chirurgico, in anestesia locale, della ferita addominale e nell'esame diretto visivo del tragitto e dei piani profondi parietali. L'assenza di una soluzione di continuo del peritoneo permette un trattamento conservativo, non chirurgico. Al contrario, la dimostrazione di un interessamento peritoneale impone una laparotomia esplorativa. Indicazione all'intervento va posta anche nei casi in cui l'esplorazione locale non sia stata in grado di dimostrare la fine del tragitto di penetrazione della lama. Una lastra del torace e un rx diretto dell'addome vanno eseguiti nel dubbio di perforazione di visceri cavi o di ritenzione di proiettili. In sintesi: nel caso di un trauma addominale il paziente va sottoposto ad un trattamento primario (assistenza respiratoria, incannulamento di una via venosa centrale); si

esegue un'ecografia dell'addome oppure, se il paziente è emodinamicamente instabile, un sondaggio-lavaggio peritoneale minutato (la conferma di un emoperitoneo fa porre l'indicazione ad una laparotomia d'urgenza); se l'emodinamica è stabile e la causa primaria è un trauma chiuso e l'iter diagnostico (ecografia, sondaggio minutato, eventuale TAC) è dimostrativo per la presenza di lesioni minori è opportuna una attenta osservazione e un trattamento conservativo; se si dimostrano lesioni maggiori si pone indicazione all'intervento chirurgico. Nel caso di trauma aperto, in paziente emodinamicamente stabile: se la lesione è da arma da fuoco si impone l'esplorazione chirurgica, se è da arma bianca e non vi è penetrazione del peritoneo è sufficiente una attenta osservazione, mentre se vi è penetrazione attraverso la tonaca peritoneale si procede alla laparotomia.

LESIONI TRAUMATICHE DEL FEGATO

La rottura di fegato può essere associata a:

- emo-pneumotorace, enfisema sottocutaneo e fratture costali;
- rottura di ematoma sottocapsulare;
- ematoma sottodiaframmatico;
- frattura centrale (con emobilia);
- rottura completa con emoperitoneo;
- lesioni gravissime: vene sovraepatiche, cava, peduncolo artero-portale.

Esami utili per la diagnosi preoperatoria: ecografia, angiografia, TAC. La lesione epatica avviene in percentuale inferiore solo a quelle intestinali (in caso di lesioni penetranti) e a quelle di milza (nei traumatismi chiusi dell'addome). Tali lesioni, specie quando sono coinvolte le vene sovraepatiche e la cava o il peduncolo artero-bilio-portale, sono tra quelle che portano con maggiore frequenza a morte per la grave emorragia che ne consegue.

Nei traumi chiusi il fegato è l'organo più frequentemente lesa dopo milza e reni, mentre nelle ferite penetranti è l'organo più frequentemente interessato dopo l'intestino.

La mortalità oscilla dal 10 al 20% in rapporto alle casistiche; i fattori condizionanti un esito sfavorevole sono i seguenti: intervallo di tempo tra incidente e arrivo alla struttura ospedaliera, intervallo di tempo tra iniziale valutazione e istituzione di una corretta terapia, presenza di lesioni associate. Le ferite da arma da fuoco di grosso calibro e quelle conseguenti a trauma chiuso dell'addome da incidenti stradali hanno una morbilità e mortalità maggiore rispetto alle lesioni conseguenti a ferite da arma bianca. Queste ultime spesso causano soltanto lacerazioni superficiali. La sintomatologia clinica di un paziente con trauma epatico isolato può essere inizialmente sfumata, al punto da presentare modesti sintomi soggettivi e scarsa obiettività addominale, oppure può manifestarsi con uno stato di gravissimo shock ipovolemico da emoperitoneo massivo. Ad equilibrio emodinamico stabile, diviene di grande importanza l'osservazione clinica frequente, la ripetizione delle indagini ematologiche ed ecografiche allo scopo di dimostrare un'eventuale evoluzione negativa della situazione intraddominale. In presenza di lesioni epatiche senza lacerazione della capsula (e quindi senza emoperitoneo di rilievo) è opportuno un atteggiamento conservativo, con monitoraggio continuo.

Se, nonostante un approccio intensivo-rianimatorio, non è possibile ristabilire e mantenere un equilibrio emodinamico (paziente instabile), vi è indicazione alla laparotomia d'urgenza. In base al tipo e alla gravità delle lesioni il trattamento chirurgico prevederà i seguenti interventi:

- una sutura diretta dei margini della lacerazione;
- il cosiddetto "packing" o tamponamento mediante zaffaggio con garze emostatiche o iodoformiche;

- resezioni epatiche (le epatectomie, destra o sinistra, sono raramente indicate, in pratica solo nei traumi epatici maggiori, avendo tassi di mortalità assai elevati in urgenza).

In un Ospedale periferico non sede di competenze e organizzazione adeguate, la scelta più prudente e responsabile è quella di limitarsi, nel caso che sia difficile conseguire un'emostasi soddisfacente, a realizzare un tamponamento con zaffaggio, trasferendo al più presto il paziente, adeguatamente assistito, presso un Centro per il trattamento specifico di questi gravi traumatizzati.

LESIONI TRAUMATICHE DELLA MILZA

La rottura di milza è la più frequente complicanza dei traumi addominali chiusi (contusione diretta o per contraccolpo). Si presenta come lesione isolata nel 30-70% dei casi. Un tentativo di riparazione o conservazione è giustificato dalla rara ma possibile insorgenza di sepsi post-splenectomia, anche a distanza, prevalentemente da germi incapsulati (pneumococchi, streptococchi, haemophilus).

Diagnosi: ecografia, angiografia, TAC. Trattamento della rottura di milza:

- Trattamento non operativo.
- Trattamento operativo:
 - Splenectomia;
 - Uso di colle biologiche (es.: Tissucol);
 - Sutura;
 - Resezione parziale;
 - Autoinnesto.

La lesione di milza rappresenta la complicanza più frequente dei traumi addominali chiusi: può essere determinata non solo da un meccanismo contusivo diretto all'addome o alla base dell'emitorace sinistro, ma anche per contraccolpo, per improvvisa decelerazione o accelerazione durante uno

spostamento veloce. Tutto ciò in conseguenza del fatto che la milza è un organo friabile, mobile, riccamente vascolarizzato e situato nell'ipocondrio sin, sotto la rigida gabbia costale che, se per un verso la protegge, per un altro la rende facilmente compressibile contro di essa da parte degli altri visceri e pertanto vulnerabile ai traumi. Nel 50% dei casi le lesioni spleniche sono associate a fratture costali multiple a sinistra. Esiste oggi un crescente interesse clinico-scientifico sulla terapia riparativa-conservativa delle lesioni traumatiche della milza allo scopo di evitare, quando possibile, sia nei bambini che negli adulti, alcuni rischi comprovati, anche se rari: la milza è infatti un organo emato-linfoide con diverse importanti funzioni ematologiche (filtrazione, distruzione eritrociti anomali, emopoiesi compensatoria, riserva di piastrine e ferro) e immunologiche (produzione di anticorpi). Diversi studi nella letteratura medica hanno riportato casi di infezioni gravi in pazienti splenectomizzati, soprattutto causate da stafilococco e pneumococco.

Su queste considerazioni si basa il concetto della terapia conservativa della milza intesa sia in senso riparativo della lesione, sia alternativo mediante autoinnesto di tessuto splenico, prevalentemente in sede intraomentale. Il quadro clinico e l'iter diagnostico dei traumi splenici si sovrappongono a quanto già sottolineato per i traumi addominali chiusi, in genere con le seguenti particolarità: la rottura o la lacerazione di milza può dare un dolore caratteristico riferito dal paziente in ipocondrio sinistro ed irradiato alla spalla sinistra; un'altra caratteristica è la possibile rottura in due tempi (un caso tipico, fortunatamente piuttosto raro, è quello di un paziente con trauma addominale, emodinamicamente stabile, con un riscontro ecografico positivo per una piccola lacerazione splenica, che gode di discreto benessere per alcuni giorni e che poi improvvisamente presenta un quadro clinico di shock emorragico).

TRAUMI INTESTINALI

Il tenue è tra i visceri addominali quello più frequentemente interessato da traumatismi della regione addominale. Questo è dovuto al fatto che tenue e mesentere occupano una notevole porzione della cavità peritoneale.

Al primo posto tra le cause lesive traumatiche abbiamo le ferite da arma da fuoco, al secondo posto le ferite d'arma bianca e al terzo i traumi contusivi.

La minore vulnerabilità del tenue nei traumi contusivi è legata alla scarsa fissità alle strutture parietali; infatti è a livello dell'angolo duodeno-digiunale di Treitz e della valvola ileo-ciecale (zone di maggiore fissità) che si ha la gran parte delle lesioni traumatiche contusive del piccolo intestino.

Le conseguenze dei traumi intestinali sono lesioni da scoppio delle anse, lacerazioni delle anse con quadro peritonitico, oppure lesioni del mesentere e dei vasi in esso contenuti con successiva formazione di ematomi intramurali o di emoperitoneo, o anche di ischemia-necrosi intestinale (per devascularizzazione). L'iter diagnostico prevede, oltre all'esame clinico, un rx senza mezzo di contrasto e un'ecografia; anche in questi pazienti si può dimostrare utile una puntura-lavaggio peritoneale. L'entità del trauma determinerà il tipo di intervento chirurgico; le lesioni più complesse richiederanno interventi di resezione intestinale.

Per quanto riguarda le lesioni traumatiche del colon, l'andamento clinico-diagnostico ricalca quanto detto sopra per le lesioni del tenue; vanno sottolineati due aspetti: la rapida e grave evoluzione di una infezione di origine colica richiede costantemente un atteggiamento terapeutico aggressivo; negli ultimi anni si è assistito a una inversione di tendenza nel trattamento delle lesioni traumatiche del colon. La pratica di confezionare obbligatoriamente una colostomia, per una lesione traumatica del colon, è stata lentamente abbandonata, riservando l'adozione di questo provvedimento solo ai casi più gravi.

LESIONI TRAUMATICHE DEL PANCREAS E DEL DUODENO

Il pancreas ed il duodeno, situati nello spazio retroperitoneale, sono organi relativamente ben protetti: solo nell'1-2% di tutti i traumi addominali si ha un loro coinvolgimento. Circa 2/3 di tali lesioni è provocata da traumi penetranti, mentre 1/3 è dovuto a traumi chiusi. La sintomatologia iniziale può essere assai sfumata, specie per i traumi pancreatici, essendo caratterizzata nella gran parte dei casi da un dolore addominale che ha tendenza ad attenuarsi (forse per soppressione della secrezione pancreatica indotta dall'evento traumatico) e a ripresentarsi dopo qualche ora di discreto benessere. Un dato di laboratorio assai utile è rappresentato dalla iperamilasemia. L'iter diagnostico comprende uno studio ecografico e un rx diretto dell'addome; per una migliore definizione del tipo di lesione pancreatica si dimostra utile l'esecuzione di una TAC. Come per gli altri organi e visceri la strategia terapeutica è strettamente dipendente dalla entità dell'evento traumatico: la terapia medica generale di supporto, ove sussista l'indicazione, sarà seguita da un intervento chirurgico esplorativo, che potrà comprendere resezioni pancreatiche e duodenali, una sutura duodenale, apposizione di drenaggi.

TRAUMI DEL TORACE

I traumi del torace sono circa il 10% di tutte le lesioni traumatiche. Il 25% delle lesioni traumatiche fatali sono direttamente imputabili a traumi del torace che, in base all'eziologia, sono suddivisi in traumi aperti, da ferita penetrante, e traumi chiusi.

I traumi aperti (forza distribuita su piccola superficie cutanea) Compressione o Lacerazione (accelerazione o decelerazione). sono dovuti a punta, punta taglio o arma da fuoco e, in questi casi, l'agente traumatico mette in comunicazione l'ambiente esterno con il cavo pleurico (ferita soffiante).

Circa il 30% dei traumi aperti, richiedono un intervento chirurgico d'emergenza o urgenza.

I traumi chiusi (forza distribuita su ampia superficie cutanea) Sono la conseguenza d'impatti violenti del corpo contro un ostacolo fisso, oppure il risultato di una lesione inferta da un oggetto contundente smusso che causa la frattura delle coste senza ledere la cute: i monconi ossei possono ledere il parenchima polmonare con conseguente pneumotorace ed emotorace. Circa il 10% dei traumi chiusi richiedono un intervento chirurgico d'emergenza o urgenza.

Il trauma toracico interessa, generalmente, più strutture anatomiche contemporaneamente, con conseguenze patologiche comuni a lesioni diverse.

Le lesioni possono essere:

- ***Lesioni di parete***

- Contusioni
- Fratture costali semplici
- Fratture costali multiple (“a lembo mobile”)
- Fratture sternali
- Rotture diaframmatiche ed ernie

- **Lesioni delle vie aeree e del polmone**

- Rotture tracheo-bronchiali
- Contusione polmonare
- Pneumotorace (chiuso-aperto-iperteso)
- Emotorace/Chilotorace

- **Lesioni del cuore e dei grossi vasi**

Il trauma toracico mette quindi in pericolo la vita del paziente attraverso tre modalità fisiopatologiche:

1) INSUFFICIENZA RESPIRATORIA

- pneumotorace;
- pneumotorace aperto;
- pneumotorace iperteso;
- volet costale (lembo mobile);
- contusione polmonare;
- polmonite ab ingesti

2) SHOCK EMORRAGICO

- emotorace;
- emomediastino.

3) SHOCK CARDIOGENO

- tamponamento cardiaco;
- contusione cardiaca;
- pneumotorace iperteso;

ITER DIAGNOSTICO

a) Ispezione:

- OSSERVAZIONE (ferite penetranti a carico del torace; distensione delle vene del collo; deviazione della trachea; alterazioni della simmetria toracica; movimenti paradossi.)
- PALPAZIONE (enfisema sottocutaneo; crepitio osseo).
- PERCUSSIONE (suono ipofoneticò nell'emotorace; suono iperfonetico nel pneumotorace)
- ASCULTAZIONE (assenza di reperti in caso di collasso polmonare; toni cardiaci ottusi nel tamponamento cardiaco).

b) Toracentesi

Puntura della parete toracica per l'estrazione di liquido pleurico. La toracentesi terapeutica è eseguita per alleviare l'insufficienza respiratoria causata da un versamento pleurico massivo.

c) Radiografia (Rx) torace

Tecnica radiodiagnostica che consente di riprodurre fotograficamente parti interne del corpo, impiegata per individuare fratture costali e dello sterno, corpi estranei, modificazioni patologiche.

d) Tomografia Assiale Computerizzata (TC) e Angio TC

TC o TAC: tecnica radiografica in cui l'organo in esame viene esplorato trasversalmente a varie profondità da un sottilissimo fascio di raggi X, da cui risulta una serie di immagini che permettono l'identificazione di piccole lesioni non apprezzabili con la radiologia comune.

ANGIO TC: esame radiologico delle vene, delle arterie o dei vasi linfatici.

e) Toracoscopia diagnostica - terapeutica

Esame per via endoscopica dello spazio pleurico dopo induzione di pneumotorace.

TORACOSTOMIA CON TUBO DI DRENAGGIO: Inserimento di un tubo nella cavità pleurica attraverso una piccola incisione. Per il pneumotorace, il tubo viene generalmente inserito nel 2° o 3° spazio intercostale anteriore alla linea emiclaveare ed è diretto verso l'apice del polmone. Nel caso di versamenti pleurici e altri liquidi nel torace, il tubo viene inserito sulla linea ascellare media a livello del 5° o 6° spazio intercostale ed è diretto posteriormente.

PNEUMOTORACE

In condizioni normali, la pressione nello spazio pleurico è minore di quell'atmosferica a causa della retrazione elastica del polmone. Dopo un trauma l'aria può, a causa della lesione, raggiungere la cavità pleurica determinando il collasso del polmone.

Il **pneumotorace aperto** si ha quando una ferita penetrante nel torace produce una comunicazione continua tra l'esterno e la cavità pleurica che permette all'aria esterna di entrare nello spazio pleurico, determinando il collasso del polmone.

Nel **pneumotorace chiuso** la parete del torace ritorna "a tenuta" dopo la penetrazione dell'aria (p. es., a causa di un ago da toracentesi, di un catetere venoso centrale percutaneo attraverso le vene succlavie, di una costola fratturata o di un coltello), oppure l'aria può continuare a entrare (p. es., quando questa penetra da un polmone leso da una costola fratturata).

L'aria può anche infiltrarsi nel mediastino e di qui nello spazio pleurico in seguito alla rottura di un bronco o alla perforazione dell'esofago.

Il paziente presenta:

- dolore toracico;
- difficoltà respiratoria;
- suono timpanico alla percussione del torace;
- all'ascultazione, soffio bronchiale tenue e silenzio respiratorio;
- alla palpazione, assenza del fremito vocale tattile.

TRATTAMENTO

Il paziente deve essere posto in una posizione confortevole semiseduta (sconsigliato in caso di lesioni alla spina dorsale). Alte concentrazioni di ossigeno devono essere somministrate a pressione positiva, il trasporto deve avvenire con molta cautela e sotto monitoraggio continuo. Il trattamento definitivo consiste nel posizionamento di un drenaggio mediante toracotomia.

PNEUMOTORACE APERTO

E' la conseguenza diretta di una ferita penetrante del torace, da arma da fuoco o da arma bianca, che crea una comunicazione tra l'ambiente esterno e lo spazio pleurico; può essere anche conseguente a grave incidente automobilistico, caduta accidentale, lesione da parte di frammenti di vetro o metallici. La severità del trauma è direttamente proporzionale al diametro della ferita e, quando il diametro di questa lesione supera i 2/3 di quello della trachea l'aria, durante ciascun atto respiratorio, passa preferenzialmente attraverso il difetto toracico seguendo la via di minor resistenza.

Si assiste, quindi, al collasso completo del parenchima polmonare con conseguente sbandieramento del mediastino verso il polmone controlaterale: la ventilazione è compromessa con conseguente ipossia e grave pericolo per la vita del paziente.

Il riconoscimento di questo tipo di lesione avviene durante l'ispezione del torace quando è possibile osservare una soluzione di continuo sulla parete del torace da cui fuoriesce sangue frammisto a bolle d'aria (ferita gorgogliante). E' inoltre presente cianosi, grave insufficienza respiratoria e dolore toracico.

Il trattamento consiste nella chiusura immediata della ferita con una medicazione sterile fissata con del cerotto solo su tre lati in modo da creare un effetto valvola. Quando il paziente inspira, la medicazione collabisce sulla ferita impedendo l'ingresso di aria, quando il paziente espira, il lato aperto della medicazione permette all'aria di fuoriuscire. La chiusura ermetica di tutti i lati della medicazione determina un accumulo d'aria nella cavità toracica e, conseguentemente, la formazione di un pneumotorace iperteso. Il trattamento definitivo consiste nella sutura con tecnica chirurgica con posizionamento di un drenaggio mediante toracotomia.

PNEUMOTORACE IPERTESO

Le cause più frequenti sono rappresentate da un pneumotorace spontaneo o da un trauma chiuso. Si realizza quando si ha un continuo passaggio d'aria nello spazio pleurico attraverso una lesione che funge da valvola unidirezionale. L'aria che penetra nella cavità pleurica non ha possibilità di uscire, determinando il completo collasso del polmone e la deviazione controlaterale del mediastino e della trachea. Inoltre, interferendo col ritorno venoso al cuore (aumento della pressione venosa centrale) compromette la ventilazione dell'altro polmone. Il paziente presenta:

- Dispnea;
- Tachipnea;

- Ipotensione e turgore delle giugulari a causa dell'aumento della pressione venosa centrale;
- Deviazione tracheale: segno tardivo di pneumotorace iperteso (nel collo la trachea è fissata alla colonna cervicale quindi una sua deviazione indica una pressione intratoracica severa);
- Insufficienza respiratoria;
- all'ascultazione, assenza di murmure vescicolare;
- alla percussione, iperfonesi plessica.

TRATTAMENTO

La diagnosi clinica di PNX iperteso impone l'immediato posizionamento di un ago cannula di grosso calibro (14-16 G), nel secondo spazio intercostale sulla linea emiclaveare dell'emitorace affetto, per permettere la fuoriuscita dell'aria e quindi la decompressione toracica.

Questa manovra converte lo PNX iperteso in uno PNX semplice con immediato miglioramento delle condizioni cliniche del paziente.

Il trattamento definitivo consiste nel posizionamento di un drenaggio mediante toracotomia.

FRATTURA COSTALE

Una singola frattura costale indica un trauma modesto, tuttavia la frattura delle prime tre coste sta ad indicare un trauma violento (queste ossa sono più corte, robuste e meglio protette). La frattura di una, o di più coste, può determinare la presenza di monconi ossei allineati oppure mobili che possono essere causa di perforazione polmonare, pneumotorace o emotorace.

Il paziente presenta, generalmente, dolore che si accentua ad ogni atto respiratorio tanto da poter compromettere la ventilazione polmonare e la capacità di espettorazione.

Le secrezioni bronchiali tendono a ristagnare nelle vie respiratorie e questo può essere causa di atelettasia (Condizione di collasso e di mancata aerazione di parte o di tutto un polmone).

Il trattamento di base consiste controllare il dolore mediante somministrazione di analgesici, anche oppiacei e la fasciatura del torace, non sempre indicata se determina un aggravamento della ventilazione. Infiltrazione. Trazione dello scheletro. Tracheostomia per ridurre lo spazio morto.

VOLET COSTALE (LEMBO MOBILE)

Si verifica quando un segmento del torace perde la continuità con il resto della gabbia toracica, generalmente ha causa di un trauma con fratture costali multiple o di una lesione frontale a carico dello sterno.

La presenza del lembo mobile determina una netta diminuzione dell'efficienza respiratoria con la comparsa di:

- Ipossia.
- Riduzione della compliance.
- Aumento delle resistenze delle vie aeree e quindi del lavoro respiratorio.
- Dolore toracico.
- movimenti paradossi a livello toracico.

Il lembo toracico inizialmente può non essere evidente, a causa della scarsa escursione del torace ma la palpazione di un crepitio derivante dalla frattura delle coste o della cartilagine può aiutare nell'identificazione.

Durante l'inspirazione, il torace si espande e al suo interno si crea una pressione negativa, il lembo toracico in questa fase rientra verso l'interno. Durante l'espirazione, invece, il lembo toracico viene spinto all'esterno dalla pressione positiva endopleurica, mentre la gabbia toracica rientra. La presenza di un Volet costale posteriore è compatibile con una funzione respiratoria buona, invece, in altra sede può comportare un'alterazione grave degli scambi respiratori con necessità di intubazione endotracheale e

somministrazione di ossigeno.

TRATTAMENTO

- adeguata ventilazione; - somministrazione di ossigeno umidificato;
- attento controllo della somministrazione intravenosa di cristalloidi al fine di prevenire un sovraccarico idrico o un'insufficiente idratazione del paziente;
- utilizzo di FANS o di oppiacei per combattere il dolore.

CONTUSIONE POLMONARE

E' una lesione abbastanza frequente in corso di trauma toracico chiuso ma non si manifesta con segni specifici. L'insufficienza respiratoria è il primo sintomo ed è direttamente proporzionale all'entità dell'area contusa. Il paziente può presentare:- dispnea,- insufficienza respiratoria,- dolore toracico,- tosse. La diagnosi si basa comunque sulla radiografia del torace che mette in evidenza un'area omogeneamente radio-opaca corrispondente all'edema alveolare e all'emorragia.

Il trattamento si basa sulla somministrazione di ossigeno a pressioni positive e, in situazioni gravi, è necessaria l'intubazione e la ventilazione meccanica. Le contusioni polmonari tendono a risolversi spontaneamente, tuttavia se sono trascurate possono essere causa di focolai broncopneumonici.

EMOTORACE

Raccolta di sangue a livello dello spazio pleurico (anche oltre 1500 cc) comunemente dovuta ad una ferita penetrante (anche da trauma chiuso) che lede i vasi della circolazione sistemica o polmonare. I vasi interessati sono quelli intercostali, l'arteria mammaria interna o i grossi vasi intratoracici.

Spesso in un trauma penetrante al pneumotorace si associa un emotorace. Questa condizione prende il nome di EMOPNEUMOTORACE. A causa della raccolta ematica si manifesta instabilità emodinamica, anemia acuta ed ipossia. Le vene del collo possono essere collassate secondariamente alla

severa ipovolemia o distese a causa degli effetti meccanici della perdita di sangue a livello della cavità toracica.

I sintomi sono:- dolore toracico;- respiro superficiale;- dispnea;

- all'ascultazione, un soffio bronchiale dolce;

• alla percussione, ipofonesi alla base del torace;

• se la raccolta ematica è molto abbondante il mediastino è spostato verso il lato sano. La diagnosi certa può essere fatta solo mediante una semplice radiografia, (da effettuare con paziente in posizione seduta).

TRATTAMENTO

Correzione delle alterazioni circolatorie e ventilatorie, con la somministrazione di ossigeno e di liquidi. Decompressione della cavità toracica mediante tubo toracostomico. Una toracocentesi esplorativa può confermare il sospetto clinico ed essere indicazione per un drenaggio toracostomico di urgenza.

TAMPONAMENTO CARDIACO

Il cuore è circondato da un sottile sacco anelastico, sacco pericardico, costituito da due foglietti fibrosi separati fra di loro da uno spazio virtuale detto spazio pericardico, dove è presente una minima quota di liquido che permette ai due foglietti di scorrere liberamente l'uno sopra l'altro. A causa di lesioni penetranti (ferita da arma da fuoco) o a causa di un trauma chiuso, si può determinare una raccolta di sangue intrapericardica derivante dal cuore o dai grossi vasi. La conseguenza diretta del tamponamento cardiaco, da un punto di vista fisiologico, è l'alterazione del riempimento diastolico ventricolare. La compressione si fa sentire maggiormente a destra dove il ventricolo ha pareti più sottili e questo determina due fatti importanti:

- Impossibilità di completo riempimento ventricolare destro con conseguente stasi nell'atrio destro e turgore delle giugulari;

- Il ridotto riempimento ventricolare destro porta ad una riduzione della gittata cardiaca con la comparsa di ipotensione arteriosa e collasso.

Il paziente presenta:

- Tachicardia;
- Aumento della Pressione Venosa (turgore delle giugulari);
- Ipotensione;
- Ottundimento dei toni cardiaci;
- Polso paradossoso (caduta inspiratoria della pressione sistolica $>10\text{mmHg}$);
- Dolore toracico (che può anche non essere presente);
- se il tamponamento s'instaura in modo subacuto, sono presenti edemi periferici, epatomegalia ed ascite.
- l'ECG mostra spesso basso voltaggio e slivellamento concavo verso l'alto del tratto ST, riduzione di ampiezza dei complessi QRS e alternanza elettrica dell'onda.

TRATTAMENTO

La pericardiocentesi (manovra strumentale, che si attua a scopo esplorativo o per lo svuotamento del cavo pericardico, mediante un apposito attrezzo detto "trequarti"), per via sottoxifoidea, è indicata in quei pazienti che non rispondono alle usuali misure rianimatorie per uno shock emorragico e che potenzialmente potrebbero essere portatori di tamponamento cardiaco.

LESIONE DELLA TRACHEA O DEI GROSSI BRONCHI

Sono lesioni che hanno un'elevata mortalità, spesso provocate da ferite penetranti a livello del collo o del torace superiore, sono frequentemente associate a lacerazione degli organi vicini. Le fratture tracheali si osservano spesso in prossimità della carena. I pazienti presentano grave insufficienza respiratoria che impone l'intubazione orotracheale o naso tracheale tuttavia, se la ferita è ampia, gran parte dell'aria non raggiunge le vie aeree distali.

Nel caso non sia possibile stabilizzare il paziente con le manovre rianimatorie s'impone l'intervento chirurgico d'urgenza.

Il trattamento comporta:

- il sostentamento delle funzioni vitali;
- il tamponamento della ferita;
- la somministrazione di ossigeno;
- l'intervento chirurgico di urgenza.

INDAGINI COMPLEMENTARI ALL'ANAMNESI E ALL'ESAME OBIETTIVO NEI TRAUMI TORACOADDOMINALI:

1) Esami ematologici:

necessari: Hb, Ht, GB, azotemia, glicemia, amilasi, es. urine (stick);

utili: creatininemia, CPK, PP, AP, TP PTT, quadro elettrolitico, TGO, TGP, enzimi cardiaci, emogasanalisi, gruppo sanguigno.

2) Parametri:

necessari: P.A., frequenza cardiaca, diuresi;

utili: PVC, ECG.

3) Esami radiologici ed ecografia:

necessari: rx torace; rx addome diretto in ortostatismo;

utili: ecografia addominale, rx con Gastrografin.

4) Paracentesi e lavaggio peritoneale:

se è impossibile l' esecuzione di un'ecografia.

Indicazioni all'intervento urgente:

Segni di irritazione peritoneale:

(contrattura, anche localizzata, della parete addominale; dolore addominale, localizzato o diffuso, provocato dalla tosse; paziente che tende a rimanere fermo nel letto;

Dolore localizzato severo, persistente da più di sei ore o ingravescente;

associazione del dolore con pallore, tachicardia, tachipnea e sudorazione;
massa dolente e febbre, o ipotensione;
differenziale alta tra temperatura rettale e ascellare;
presenza di rumori metallici all'ascoltazione addominale;
distensione addominale progressiva;
sanguinamento rettale con shock o acidosi;
segni addominali incerti ma associati a intolleranza crescente al glucosio nei diabetici; peggioramento delle condizioni generali in terapia conservativa;
dolore addominale diffuso in pazienti cardiologici anziani, anche in assenza di segni peritonitici.

INJURYSEVERITY SCORE (I.S.S)

L' Injury Severity Score è stato ideato dalla Prof.ssa Susan Baker dell'Univeristà John Opkins di Baltimora per costituire un punteggio che rendesse conto in maniera più precisa rispetto ad altri indici della gravità della situazione clinica di un soggetto che riporti più lesioni (paziente politraumatizzato). La struttura scelta per il punteggio riflette una semplice evidenza medica: la gravità di un quadro clinico in cui sono presenti più lesioni non è semplicemente la somma delle gravità indotte dalle singole lesioni, ma è maggiore; le lesioni interagiscono tra loro peggiorando la prognosi più di quanto ci si possa aspettare in base ad una valutazione strettamente riduzionistica. Il punteggio viene assegnato con una formula matematica che considera le 3 lesioni più significative subite su 9 differenti regioni corporee considerate. L'ISS è correlato con la mortalità e valori superiori a 15 indicano traumi gravi. Il calcolo dell'ISS richiede una diagnosi anatomica precisa per cui può essere attuato solo dopo il ricovero ospedaliero. Viene usato per il controllo di qualità delle cure e per confrontare le diverse casistiche. (Tab. 1)

AREE CORPOREE CONSIDERATE

Testa, collo, faccia, torace, addome, bacino (organi), estremità, bacino (scheletro), superficie

GRAVITA' (PUNTEGGIO ASSEGNATO)

- 1) Minore
- 2) Intermedio
- 3) Grave, non pericolo di morte
- 4) Grave, pericolo di morte, sopravvivenza probabile
- 5) Grave, pericolo di morte, sopravvivenza incerta
- 6) Gravissimo, morte certa ed inevitabile

CALCOLO

Sommatoria del punteggio di maggior gravità elevato al quadrato delle tre aree maggiormente colpite:

$$S=a^2+b^2+c^2$$

Tab. 1: Calcolo del punteggio ISS

GLASGOW COMA SCALE (GCS)

La Glasgow Coma Scale (Scala di Glasgow), nota anche in medicina come Glasgow Coma Score (*punteggio del coma di Glasgow*) o scala GCS è stata sviluppata dai neurochirurghi Graham Teasdale e Bryan Jennet per tenere traccia dell'evoluzione clinica dello stato del paziente in coma: essa si basa su tre tipi di risposta agli stimoli (oculare, verbale e motoria) e si esprime sinteticamente con un numero che è la somma delle valutazioni di ogni singola funzione (Apertura occhi, Risposta Verbale, Risposta Motoria).

Ad ogni tipo di stimolo viene assegnato un punteggio e la somma dei tre punteggi costituisce l'indice GCS. (Tab. 2)

		SCORE
APERTURA OCCHI	Spontanea	4
	Agli stimoli verbali	3
	Solo al dolore	2
	Non risponde	1
RISPOSTA VERBALE	Orientata, appropriata	5
	Confusa	4
	Parole inappropriate	3
	Parole incomprensibili	2
	Non risponde	1
RISPOSTA MOTORIA	Obbedisce al comando	6
	Localizza gli stimoli dolorosi	5
	Si ritrae in risposta al dolore	4
	Flette in risposta al dolore	3
	Estende in risposta al dolore	2
	Non risponde	1

Tab. 2: calcolo del punteggio GCS

REVISED TRAUMA SCORE DI CHAMPION (RTS)

Glasgow Coma Scale	PA Sistolica	Frequenza respiratoria	Punteggio
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

Tab. 3: calcolo del punteggio RTS

SCOPO DELLO STUDIO:

L'Ospedale di Circolo di Varese risulta registrato come DEA di II livello ovvero come struttura dotata di tutte le risorse necessarie per trattare 24 su 24 qualsiasi tipo di lesione di origine traumatica. All'interno della struttura è operativa una Centrale del 118; la gestione di Assistenza al Trauma dovrebbe essere garantita dall'applicazione di protocolli condivisi e dalla sinergia tra le due strutture. Non esistono dati attuali sull'incidenza dei traumi toraco-addominali maggiori nel bacino di utenza della Città di Varese. Scopo dello studio sono la valutazione epidemiologica e la conoscenza del percorso terapeutico chirurgico del paziente con lesioni traumatiche toraco-addominali. Nello studio sono stati inseriti tutti i pazienti con patologia traumatica maggiore.

MATERIALI E METODI

Sono stati raccolti dati mediante file in excel attraverso dati retrospettivi dai registri operatori e dal registro di accesso al Reparto di Terapia Intensiva, per quanto riguarda i traumi addominali, e dati raccolti in maniera prospettica dal registro informatico dei traumi toracici già in utilizzo presso il reparto di Chirurgia Toracica con i seguenti criteri di inclusione per traumi toracici, addominali e toraco-addominali maggiori.

-Sono stati classificati *traumi maggiori* tutti i pazienti interessati da lesioni in uno o più distretti corporei, trasportati in codice rosso o giallo dal 118; l'attribuzione del codice rosso ha comportato l'attivazione automatica di un team multidisciplinare e la valutazione in area di emergenza dedicata. L'assegnazione del codice è stata effettuata da personale preospedaliero e confermata con altra valutazione dal personale intraospedaliero.

Criteri fisiologico-clinici:

-Glasgow Coma Scale <14

-Pressione sistolica <90mmHg

-Frequenza respiratoria <10 atti/min o >32 atti/min.

Criteri anatomici

-Ferita penetrante di collo, tronco

-Lembo toracico mobile

-Lesioni polidistrettuali a torace ed addome

-Presenza di indicatori di gravità nella dinamica del trauma

Criteri di esclusione

Non sono stati inclusi nello studio dati riguardo i traumi cranici, le fratture di bacino, le amputazioni e paralisi di arti, nonché dati riguardanti pazienti con associazione di trauma e ustioni di qualunque grado.

Non sono stati inclusi nello studio pazienti sottoposti ad interventi di tipo conservativo endoscopico o radiologico.

Nel database sono stati registrati i dati demografici, anamnesi del trauma, parametri vitali in Pronto Soccorso, l'assistenza in sala di emergenza, esami ematici eseguiti, interventi chirurgici eseguiti, sede di ricovero/decesso, descrizione anatomica delle lesioni. Per i pazienti ricoverati è stato effettuato un monitoraggio periodico del decorso clinico desunto dalla cartella clinica.

Per ciascun paziente sono stati calcolati i seguenti punteggi:

- a) Injury Severity Score (ISS) quale somma del quadrato dei punteggi AIS delle 3 lesioni più gravi in 6 differenti regioni corporee. Per convenzione si considera trauma severo quello contraddistinto da un $ISS > 15$.
- b) Revised Trauma Score (RTS) assegnando un punteggio pesato ai valori GCS, frequenza respiratoria (FR) e pressione arteriosa sistolica (PAS).
- c) Probabilità di sopravvivenza (PS)

Le cause di morte vengono classificate a livello internazionale secondo quattro categorie in base a quanto indicato dalla letteratura:

SNC: decesso per lesioni isolate del sistema nervoso centrale

HEM: decesso per lesioni determinanti instabilità emodinamica o lesioni della via aerea, in assenza di danno cerebrale significativo.

SNS + HEM: contemporanea presenza delle due condizioni precedenti

OF: decesso per insufficienza multi-organo o complicanza tardiva.

I pazienti raccolti in questa serie in base ai criteri di inclusione e di esclusione appartengono solo alla categoria HEM ed OF.

L'analisi statistica è stata effettuata applicando il test t di Student per il confronto tra medie, considerando significativa per una $p < 0,5$, e il test del chi-quadrato per le variabili indipendenti.

Non è stato possibile raccogliere dati riguardo la fase preospedaliera in mancanza di un coordinamento univoco tra soccorso preospedaliero e intervento ospedaliero.

RISULTATI

Dati Epidemiologici

Nel periodo compreso tra gennaio 2007 e agosto 2009 sono stati valutati presso il DEA dell'Ospedale di circolo di Varese 167 pazienti per traumi toracici, addominali e toracoaddominali. Secondo i criteri di inclusione sono stati raccolti dati in maniera prospettica per i traumi toracici e dati retrospettivi per i traumi addominali e toracoaddominali. In questo gruppo di pazienti giunti per traumi maggiori i Maschi sono stati 127 e le Femmine 40 (M=76 % F =24% ; Rapporto M : F 3:1) di età compresa tra 14 e 94 anni (età media: 47 anni). L'Injury Severity Score ISS medio dei traumi raccolti è stato di 27 (minimo valore=12 massimo=75). Tutti i pazienti con ISS superiore a 28 sono stati ricoverati nel postoperatorio nel Reparto di Terapia Intensiva.

Il tasso di mortalità complessivo è stato del 11,97% (20 pazienti).

Il tasso di mortalità nelle prime 24 ore dall'evento traumatico verificato sui dati raccolti è stato del 6 % (11 pazienti). I pazienti sopravvissuti sono stati 147 (88,03%) di età media significativamente inferiore rispetto a quella dei

deceduti ($36,72 \pm 21,91$ vs $45,9 \pm 27,75$, $p < 0,5$). Si è verificata una differenza statisticamente significativa tra età media dei pazienti deceduti nelle prime 24 ore ($38,11 \pm 12,25$ *) e l'età media dei pazienti deceduti dopo 24 ore dal trauma ($48,41 \pm 21,82$ *) ($p < 0,5$). I traumi chiusi hanno rappresentato l' 85,03% dei casi, i traumi penetranti il 14,97%; (Tabella 4)

Le principali cause di accesso per traumi toracoaddominali sono state suddivise in incidenti della strada 92 pz (55,08%) (automobilistici 51 pz , motociclistici 34 pz, bicicletta 7 pazienti, investimento di pedone 5 pazienti), traumi da caduta 40 pz (23,95%), traumi da schiacciamento 10 pz (5,99%) e ferite da arma 25 pz (14,98%). (Tabella 5)

Considerando l'outcome dei pazienti in funzione del meccanismo del trauma, l'investimento di pedone ha causato una mortalità più elevata rispetto a tutti gli altri meccanismi, mentre le ferite da arma hanno invece la mortalità più bassa rispetto agli altri meccanismi (Tabella 6). In particolare i traumi toracoaddominali chiusi hanno una mortalità significativamente superiore ai traumi aperti come le ferite da arma (mortalità del 40 % vs 4%).

Le criticità maggiori nella raccolta dati si sono verificate riguardo i dati della fase pre-ospedaliera e nella fase primaria a livello di accesso in Pronto Soccorso. E' stata stimata una dispersione del campione di circa il 30 % (dati non raccolti su circa 50 pazienti) per difficoltà organizzative e di sensibilizzazione del personale medico ed infermieristico coinvolto nella raccolta dati durante la gestione del paziente critico .

Complessivamente sono stati eseguiti 140 interventi chirurgici di chirurgia toracica, addominale e combinati toracoaddominali. L'intervento maggiormente eseguito è stato il posizionamento di drenaggio toracico effettuato in 80 pazienti (monolaterale) e in ulteriori 12 pazienti bilateralmente; le toilette della cavità pleurica sono state eseguite per la maggior parte in toracosopia (8 pazienti) mentre in toracotomia sono state

eseguite in 4 pazienti. L'intervento addominale più eseguito è stato la splenectomia (18 pazienti) seguita da packing epatico (8 pazienti) ed emostasi epatica diretta (5 pazienti). Complessivamente 36 pazienti sono stati trattati con terapia di supporto ed osservazione clinica. Il numero di toracotomie esplorative (2 pazienti) e laparotomie esplorative (1 paziente) di necessità è stato molto basso (3 pazienti, 2,14%). Il numero totale di revisioni chirurgiche è stato di 50 procedure (tasso di reinterventi 35%). La procedura che ha richiesto più revisioni chirurgiche è stata il packing epatico (3 revisioni chirurgiche per paziente con traumatismo epatico). In Tabella 8 vengono riportate tutte le procedure eseguite.

Sono state riscontrate le seguenti lesioni anatomiche tra loro variamente associate nell'88,40% dei casi: scheletriche e dei tessuti molli (70,40%), toraciche (90,85%), addominali (23,95%) e vascolari (2,7%). I tipi di lesione verificatesi sono riportate completamente in tabella 10.

Le sedi di primo ricovero dalla sala emergenza del pronto soccorso sono state in ordine di frequenza : Terapia Intensiva Generale (52,31%), Chirurgia Generale/Camera Operatoria (38,69%), terapia intensiva NCH (8%), altri reparti (2%).

I decessi sono avvenuti nei seguenti reparti: 2 pazienti in sala operatoria (10%), 14 pazienti in terapia intensiva (70%), 2 pazienti in reparto di degenza chirurgico (10%). In 2 pazienti il decesso è avvenuto in pronto soccorso in sala emergenze durante le manovre di stabilizzazione (10%),

Le cause del decesso riscontrate nei 20 pazienti deceduti sono state in ordine di frequenza: emorragia massiva (10 pazienti,50%) , insufficienza respiratoria acuta (5 pazienti,20%), insufficienza pluri-organo tardiva (3 pazienti, 15%), shock settico (2 pazienti, 10%), arresto cardio-circolatorio (1 paziente, 5%). Utilizzando le categorie internazionali i decessi in questa serie di pazienti possono essere raggruppati esclusivamente in HEM (15 pazienti, 80%) ed OF (5 pazienti, 20%). L'emorragia massiva in particolare è causa di decesso

in tutti i pazienti deceduti entro 24 ore dall'evento traumatico. Tutti i pazienti deceduti nelle prime 24 ore presentavano un ISS=75.

Il valore medio dell'ISS nei 167 pazienti inseriti è stato di $27 \pm 6,5$ con un Ps di $74,89 \pm 23,27$. L'ISS e la Ps medi dei pazienti deceduti sono stati rispettivamente di $57 \pm 15,36$ e $22 \pm 25,19$, significativamente differenti da quelli dei sopravvissuti (ISS: $25,31 \pm 8,30$; Ps $88,90 \pm 26,25$; $p < 0,01$).

CONCLUSIONI

I risultati evidenziati dalla raccolta dati sui pazienti politraumatizzati osservati presso l'Ospedale di circolo di Varese sono sovrapponibili alle esperienze degli altri registri traumi italiani in termini di mortalità e di percorso terapeutico-chirurgico.

Analogamente ad altri dati in letteratura si evidenzia una significativa differenza di età dei pazienti deceduti entro 24 ore dall'evento traumatico ed i pazienti deceduti dopo 24 ore: i pazienti del primo gruppo, di più giovane età, giungevano in area emergenza con ISS=75 e dinamica di trauma con incidenti stradali (auto e moto) ad alto impatto.

L'incidenza di laparotomie e toracoscopie esplorative è risultato basso (2%), indice di un processo diagnostico terapeutico intraospedaliero adeguato con interventi chirurgici programmati in base al danno evidenziato.

Le criticità maggiori nella raccolta dati si sono verificate riguardo i dati della fase pre-ospedaliera e nella fase primaria a livello di accesso in Pronto Soccorso rispetto all'intervento del personale specializzato operante nei reparti di Chirurgia Toracica e Chirurgia Generale coinvolti nella fase terapeutica/chirurgica.

Le esperienze condotte principalmente negli Stati Uniti dimostrano che la riduzione della invalidità e della mortalità da trauma è raggiungibile attraverso

una risposta di “sistema”, ovvero una risposta che utilizza al meglio le risorse disponibili. Le esigenze diagnostiche e terapeutiche dei traumi maggiori, urgenti, molteplici e spesso assai complesse, richiedono mezzi e risorse adeguate, un approccio multidisciplinare ed una organizzazione dedicata che integri le professionalità coinvolte. Lo sviluppo di un sistema integrato di trattamento dei traumatizzati prevede innanzitutto trauma centers di riferimento per la rete regionale, presidi collegati e funzionalmente integrati al fine di assicurare soccorsi tempestivi e continuità di trattamento, appropriatezza del processo assistenziale nelle varie fasi dell'emergenza-urgenza.

La risposta ideale al trauma maggiore è il sistema traumi

Molti anni sono trascorsi dalla presa di coscienza della rilevanza del “problema trauma” negli USA e da allora sono stati compiuti passi decisivi in termini di conoscenza ed organizzazione. I modelli proposti per garantire interventi mirati e tempestivi ai pazienti sono stati numerosi, in relazione alle risorse, alle tradizioni, alla cultura medica locale, con risultati variabili in termini di efficacia ed efficienza.

L'organizzazione di un trauma system richiede alcuni elementi essenziali [1]:

1. la classificazione di tutti gli ospedali della regione in accordo al livello di cura che possono fornire.
2. la definizione dei trauma centers terziari (I livello) come ospedali nei quali i pazienti con trauma maggiore vanno trattati
3. l'organizzazione di un sistema di soccorso preospedaliero in grado di fornire un trattamento qualificato al paziente sul luogo dell'evento e durante il trasporto
4. definire i protocolli di triage per il trasporto dei traumatizzati al trauma center

5.Coordinare e controllare in maniera centralizzata il trattamento preospedaliero ed ospedaliero

I trauma systems sono organizzati per facilitare e coordinare il trattamento multidisciplinare al traumatizzato grave, già dalla fase preospedaliera. Un lavoro di Mann [2] riporta: “Included studies rely on weak evidence (class III) to assess the impact of trauma systems on patient care and outcome. To date, studies assessing trauma system efficacy rely on hospital deaths as the primary indicator of effectiveness. Future research should use more sophisticated study designs (class II) and expand available outcome measures to assess the entire continuum of care, including prehospital, rehabilitation outcomes and long-term quality of life.”

E' pertanto necessario impostare specifici progetti che, con obiettivi concreti e con una raccolta dati organica, possano consentire di ottenere solide evidenze sull'efficacia dei sistemi traumi e di indicare, per ogni sistema, gli interventi di miglioramento necessari al conseguimento delle performance prefissate.

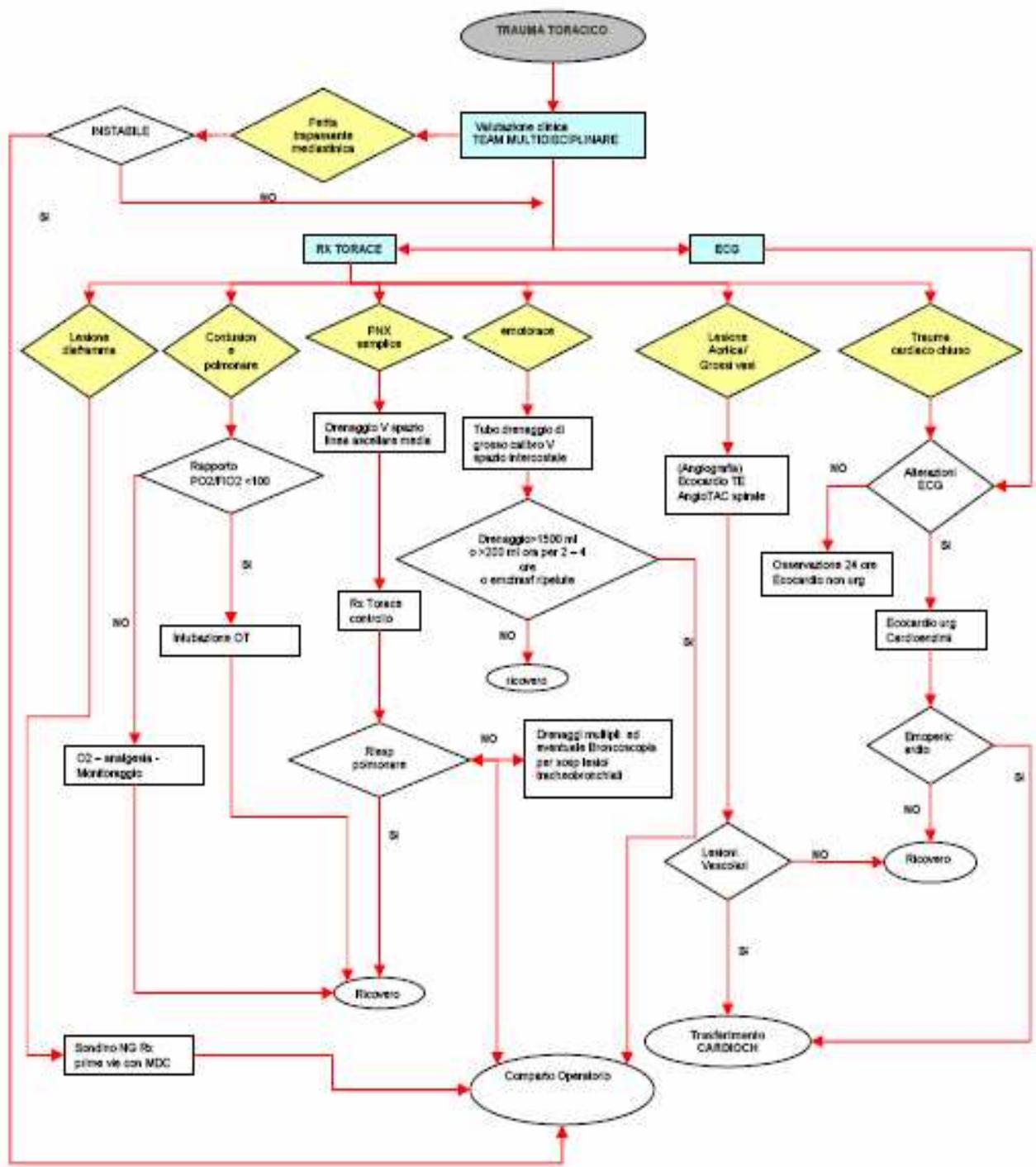
L'analisi della letteratura sui sistemi traumi se da una parte sottolinea il valore di tali sistemi per quanto attiene il miglioramento dell'outcome dei gravi traumatizzati, dall'altro spinge a ricercare un approfondimento delle analisi svolte al fine di ottenere evidenze più forti a sostegno di tale conclusione. Diversi spunti vengono suggeriti, ed in particolare si fa strada la modalità di concepire **l'estensione del trauma team alla fase preospedaliera**, all'interno di un percorso che consente realmente di garantire al traumatizzato una continuità di trattamento dal luogo dell'evento alla fase ospedaliera di emergenza.

La diffusione della cultura dell'emergenza attraverso l'impiego del personale (medico ed infermieristico) del trauma center in ambito preospedaliero, assicura un salto di qualità nella cura del paziente. Il vantaggio consiste nel

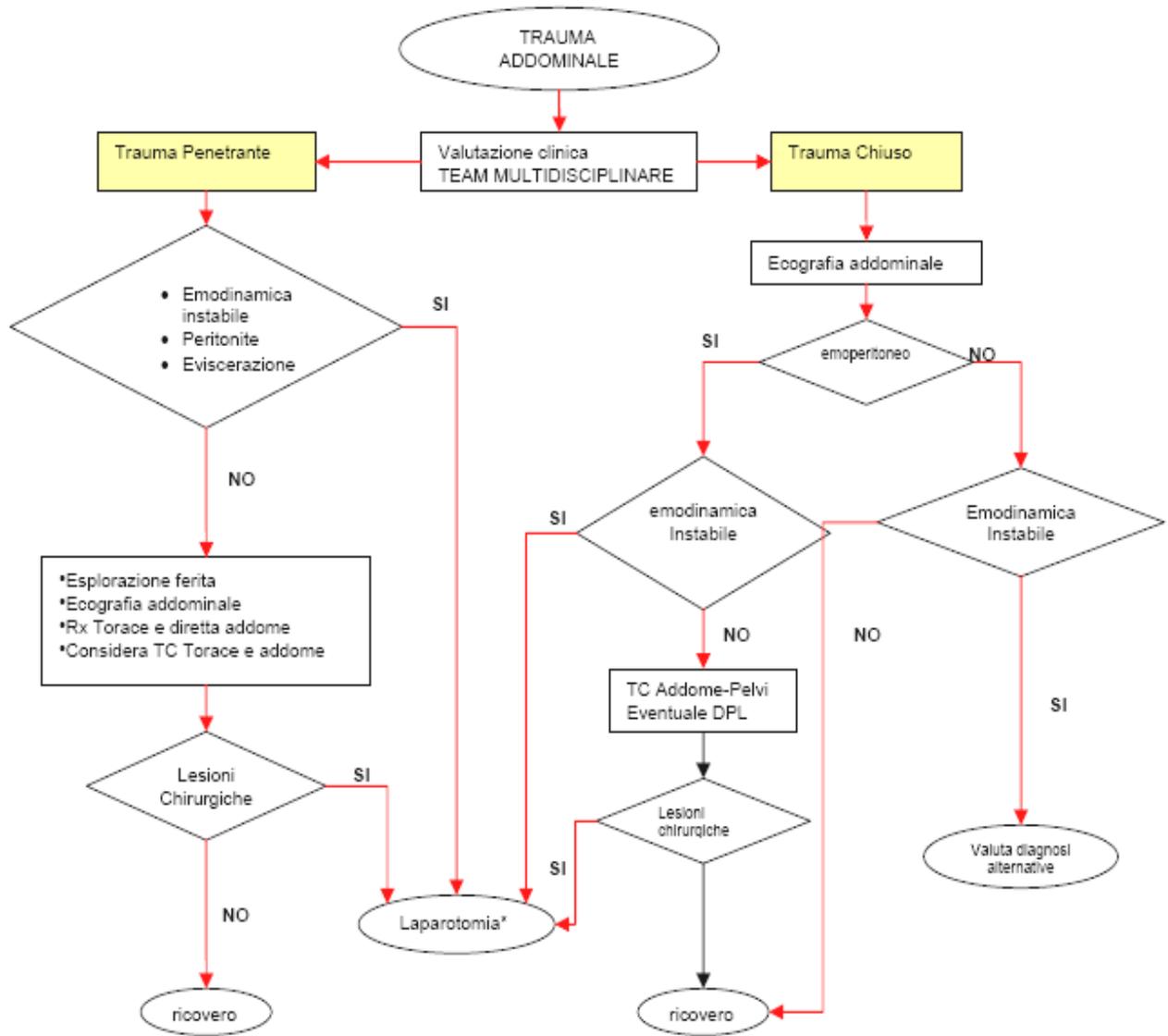
fatto che il paziente viene seguito dallo stesso team, con massima riduzione della potenziale perdita di informazioni nei passaggi di consegna e soprattutto con la effettiva realizzazione della “**continuity of care**” del traumatizzato grave.

La definizione e la validazione delle modalità ottimali di attivazione del trauma team è condizione imprescindibile per poter parlare a ragion veduta di trauma system.

SCHEMI, TABELLE, IMMAGINI.



SCHEMA 1: FLOW-CHART ITER DIAGNOSTICO TERAPEUTICO TRAUMA TORACICO



SCHEMA 2 – FLOW-CHART ITER DIAGNOSTICO TERAPEUTICO TRAUMI ADDOMINALI

TABELLA 4 – DATI EPIDEMIOLOGICI

<i>Epidemiologia</i>	<i>Sopravvissuti</i>	<i>Deceduti</i>
167 traumi	147 (88,02%)	20 (11,93%)
- maschi	113 (76,88%)	14 (70%)
- femmine	34 (23,12%)	6 (30%)
Età media (aa)	36,72± 21,91°	45,9± 27,75 °
Età decessi entro 24 h		38,11±12,25 *
Età decessi dopo 24 h		48,41±21,82 *
ISS	25.31 ± 8.30	57.17 ± 15.36
ISS>15		19
ISS<15		1
Torace	127 (76.04%)	5 (25%) del totale
Addome	10 (5,99%)	3 (15%)
Toracoaddominale	30 (17,97%)	12 (60%)

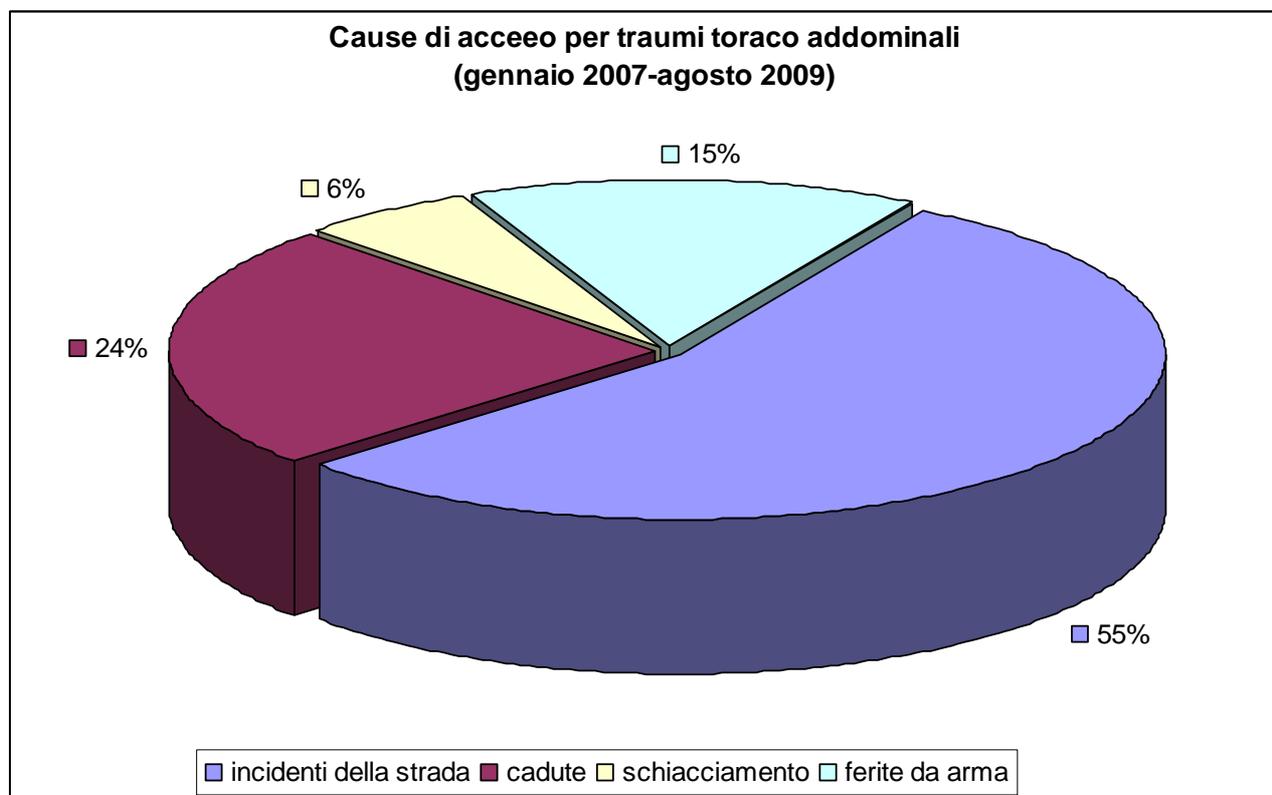


TABELLA 5 – CAUSE DI ACCESSO IN PRONTO SOCCORSO

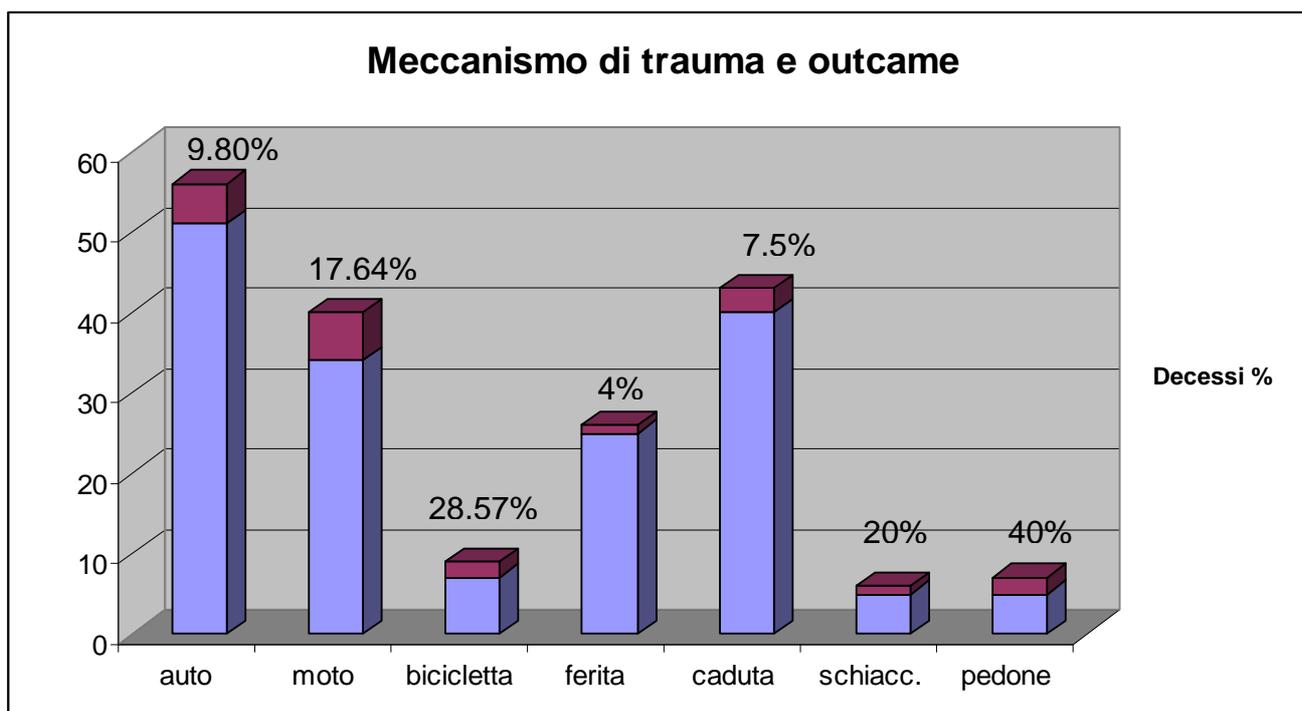


TABELLA 6 – MECCANISMI DI TRAUMA E OUTCOME

I pazienti sono stati suddivisi per i principali meccanismi di evento traumatico. Le percentuali si riferiscono ai decessi in rapporto ai sopravvissuti con medesimo meccanismo. l'investimento di pedone ha causato una mortalità più elevata rispetto a tutti gli altri meccanismi

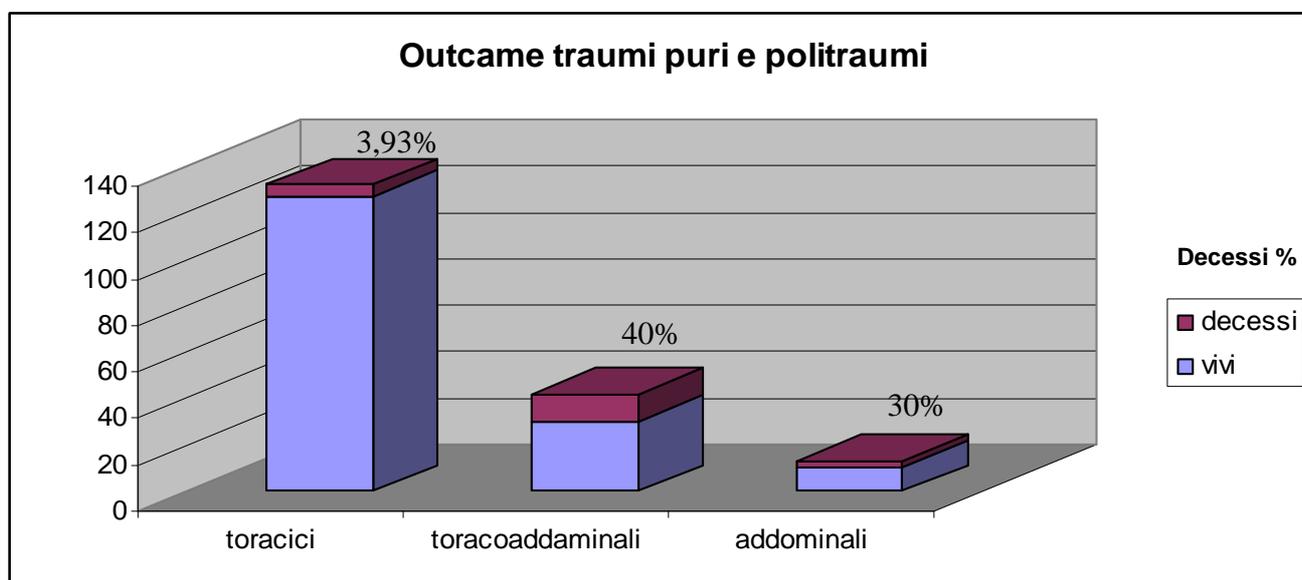


TABELLA 7 – OUTCOME TRAUMI TORACICI, TRAUMI ADDOMINALI E POLITRAUMI

Tipo di intervento	Numero	Revisioni
Splenectomia	18	3
Packing epatico	8	24
Emostasi epatica	4	2
Drenaggio toracico	80	5
Drenaggio toracico bilaterale	12	2
Nefrectomia	2	-
Toilette videotoracoscopica	8	1
Toilette toracotomica	4	1
Toracotomia esplorativa	2	-
Laparotomia esplorativa	1	-
Ricostruzione diaframma	2	-
Sutura vasi addominali	1	-
Sutura bronco	2	-
Resezione colica	3	12
Osservazione	36	-

TABELLA 8 – INTERVENTI CHIRURGICI ESEGUITI

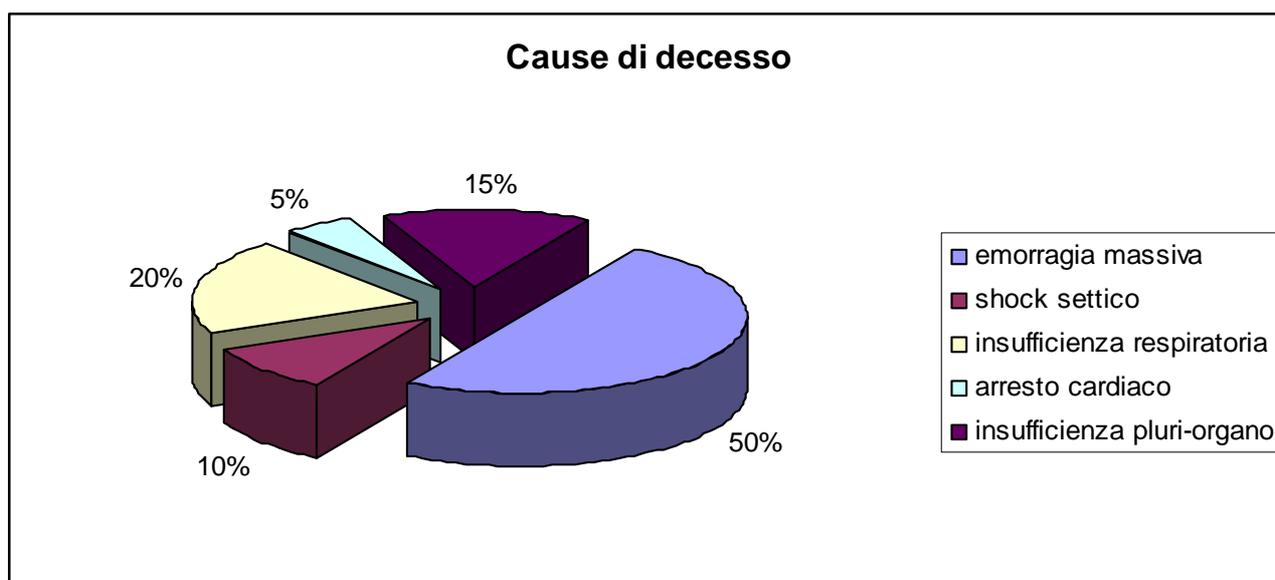


TABELLA 9 – CAUSE DI DECESSO

Le cause del decesso riscontrate nei 20 pazienti deceduti sono state in ordine di frequenza.

L'emorragia massiva in particolare è causa di decesso in tutti i pazienti deceduti entro 24 ore dal trauma.

TIPO DI LESIONE	LOCALIZZAZIONE	N°	TIPO DI LESIONE	LOCALIZZAZIONE	N°
Contusione	Polmonare bilat	18	Fratture coste	Multiple	66
	Polmonare dx	7		Dx	16
	Polmonare sx	5		Sx	18
	Splenica	7		Sternali	33
	Epatica	13		Costale	4
	Renale	5		Sternale	2
	Cardiaca	2		Altre fratture	(femore, tibia, ecc)
Emoretroperitoneo		2	Rottura di milza		11
Emoperitoneo		1	Lacerazione	Frenica	2
Emotorace	Bilaterale	4	Epatica		4
	Dx	10	Splenica		5
	Sx	12	Pneumotorace	Bilaterale	11
Idropneumotorace		2	Dx		19
Emomediastino		1	sx		21
Lesione vasi	Toracici	3	Pneumomediastino		1
	Addominali	2	Fratture bacino		10

TABELLA 10 –

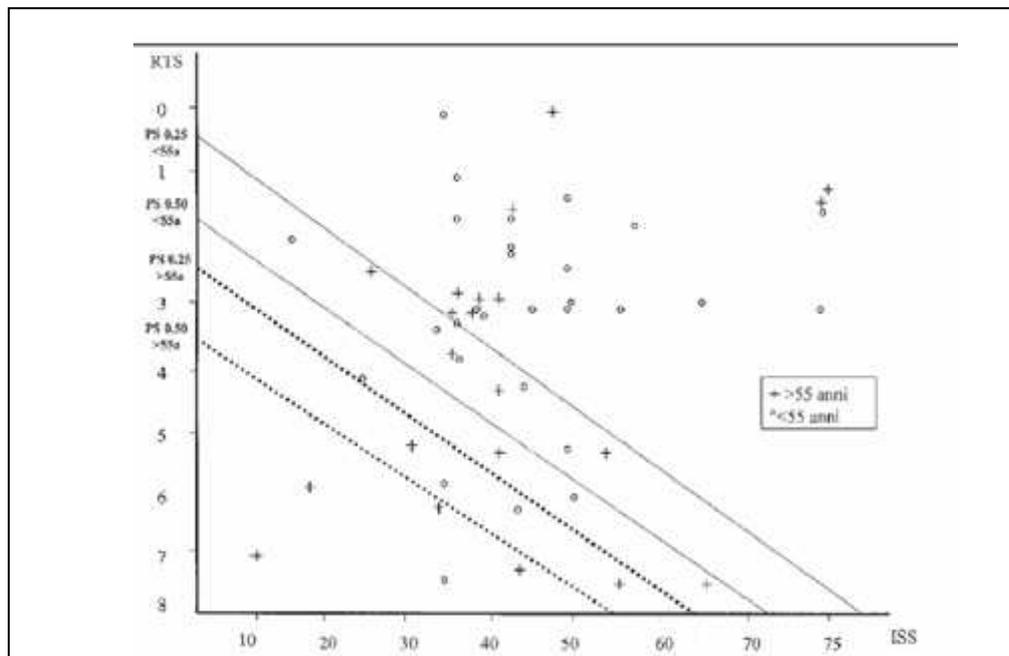
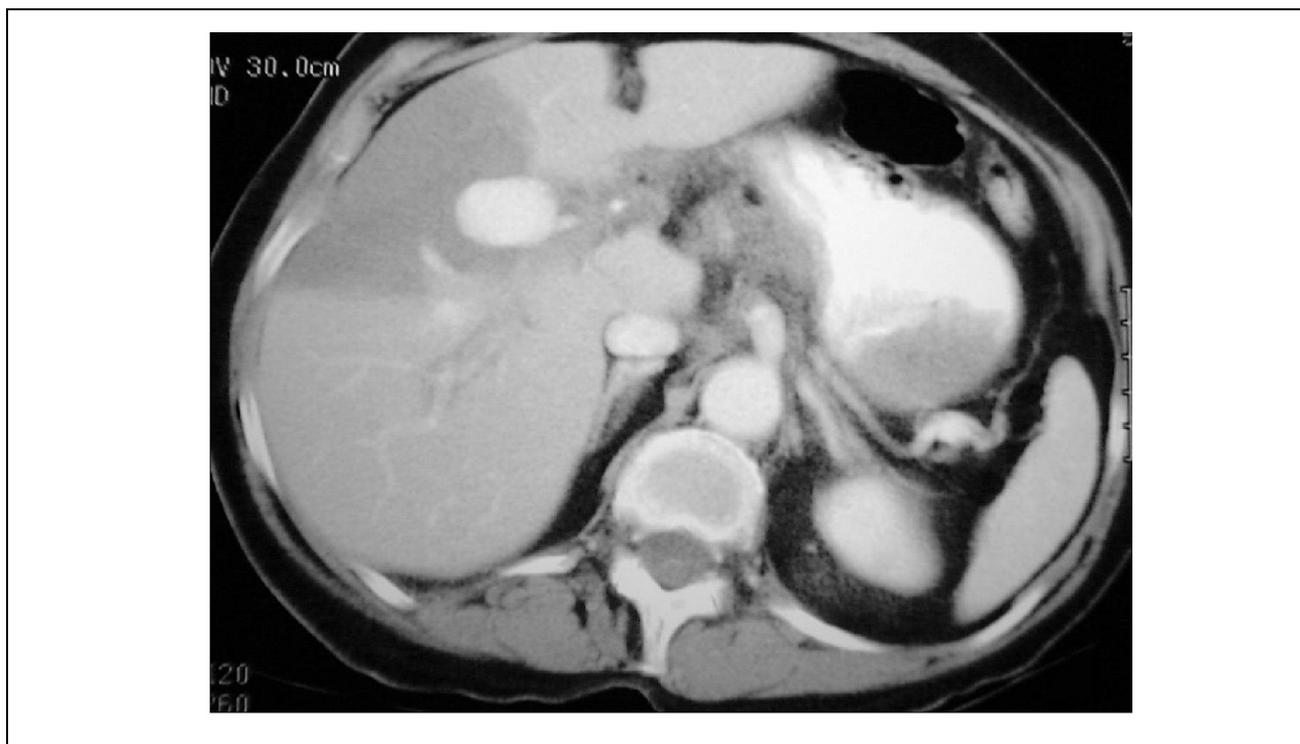


TABELLA 11 –

IMMAGINE 1



TC ADDOME CON MDC – Trauma epatico con lesione al IV-V segmento.

IMMAGINE 2



TC ADDOME CON MDC – Trauma addominale con emoperitoneo.

IMMAGINE 3



Trauma addominale chiuso senza versamento peritoneale. Nessuna raccolta nella tasca di Morrison.

IMMAGINE 4



Trauma addominale chiuso con emoperitoneo. Raccolta liquida nella tasca di Morrison

IMMAGINE 5



Trauma addominale. Nessuna raccolta nel recesso splenorenale

IMMAGINE 6



Trauma addominale chiuso. Raccolta nel recesso splenorenale.

BIBLIOGRAFIA

J.-B. Baillière « Relation médicale de campagnes et voyages, de 1815 à 1840: suivie de notices sur les fractures des membres pelviens, sur la constitution physique des Arabes, et d'une statistique chirurgicale des officiers-généraux blessés dans les combats et pansés sur les champs de bataille » p. 133;, 1841.

- 1 Coley WB. The treatment of penetrating wounds of the abdomen. Am J Med Sci, 1891; 101:243
- 2 Mc Alvanah MJ. Selective conservatism in penetrating abdominal wound: a continuing appraisal. J Trauma, 1978; 18:206-212
- 3 Pachter HL. Injury to the liver and biliary tract. Mattox KL; Moore EE, Feliciano DV. "Trauma", Appleton and Lange , Norwalk, 1991: 429-442
- 4 Schwartz SI. Historical background. Mc Dermatt WV Jr. ed. Surgery of the liver . Boston: Blackwell Scientific Publications 1989, 3-12
- 5 Kousnetzoff M, Pensky J. Sur la resection partielle du foie chez l'homme e chez les animaux. Rev Chir 1897; 17:319-331
- 6 Beck C. Surgery of the liver. JAMA 1902;38:1063
- 7 Pringle JH. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. Ann Surg 1908;48: 541-549
- 8 Halsted WS. The employment of fine silk in preference to catgut and the advantages of transfixing tissues and vessels in controlling hemorrhage: also an account of the introduction of gloves, guttapercha tissue and silver foil. JAMA, 1913;60:1119-1126
- 9 The Medical Department of the United States Army in the World War. Volume XI, Part I, Washington, DC: Government Printing Office, 1972, 462
- 10 Madding GF, Lawrence KB, Kennedy DA. Forward surgery of the severely injured. Second Aux Surg Group. 1942; 1:307
- 11 McClelland R, Shires T. Management of liver trauma in 811 consecutive patients. Ann Surg 1974; 179:722-728
- 12 Blalock A. Experimental shock: the cause of the low blood pressure produced by muscle injury. Arch Surg 1930; 20:959-966
- 13 Howland WS, Schweizer O, Boyan CP, Dotto AC. Physiologic alterations with massive blood replacement. Surg Gynecol Obstet 1955;101:478-482
- 14 KrevansJR, Jackson DP. Hemorrhagic disorder following massive whole blood transfusions. JAMA 1995;159:171-177.
- 15 Lin TY, Hsu KY, Hsieh CM, Chen CS. Study on lobectomy of the liver. J Formosan Med Assoc 1958;57:750
- 16 Heaney JP, Stanton WR, Halbert DS, et al. An improved technic for vascular isolation of the liver, experimental study and case report. Ann Surg 1966;163:237-241
- 17 Buckberg G, Ono H, Tocornal J at al. Hypothermic asanguinous liver perfusion in dogs. Surg Forum 1967;18:372-374
- 18 Schrock T, Blaisdell TW, Matthewson C. Management of blunt trauma to the liver and hepatic veins . Arch Surg 1968; 96:698-704
- 19 Merendino KA, Dillard DH, Cammock EE. The concept of surgical biliary decompression in the management of liver trauma. Surg Gynecol Obstet 1963;117:285-293
- 20 Lucas CE. Prospective clinical evaluation of biliary drainage in trauma: an interim report. Ann Surg 1971;174:830-836
- 21 Lucas CE, Ledgerwood AM. Controlled biliary drainage for large injuries of the liver. Surg Gynecol Obstet 1973; 137: 585-589

- 22 Trunkey DD, Shires GT, McClelland R. Management of live trauma in 811 consecutive patients. *Ann Surg* 1974; 179:722-728)
- 23 Defore WW, Mattox KL, Jordan GL, Beall AC. Management of 1590 consecutive cases of liver trauma. *Arch Surg* 1976; 111: 493-497
- 24 Mays ET. The Hazards of suturing certain wound of the liver. *Surg Gynecol Obstet* 1976; 143: 201-204
- 25 Stone HH, Lamb JM. Use of pedicled omentum as an autogenous pack for control of hemorrhage in major injuries of the liver. *Surg Gynecol Obstet* 1975; 141:92-94
- 26 Mays ET. The hepatic artery. *Surg Gynecol Obstet* 1974; 139:595-596)
- 27 Meyer AA, Crass RA, Lim RL Jr, et al. Selective, nonoperative management of blunt liver injury using compute tomography, *Arch Surg* 1985;120:550-554
- 28 Andersson R, Bengmark S. Conservative treatment of liver trauma. *World J Surg* 1990;14:483
- 29 Livingston DH, Tortella BJ, Blackwood J et al. The role of laparoscopy in abdominal trauma. *J Trauma* 1992; 33:471-475
- 30 Cushing BM, Clark DE, Cobean R, Schenarts PJ, Rutstein LA. Blunt and penetrating trauma--has anything changed? *Surg Clin North Am*, 1997 Dec, 77:6, 1321-32
- 31 Root HD, Hauser CW, McKinley CR et al. Diagnostic peritoneal lavage. *Surgery* 1965; 57:663
- 32 Peitzman AB, Makaroun MS, Slasky BS et al. Prospective study of computed tomography in initial management of blunt abdominal trauma . *J trauma* 1986; 26:585-592
- 33 Fabian TC, Mangiante EC, White TJ. et al. A prospective study of 91 patients undergoing both computed tomography and peritoneal lavage following blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1986;26: 602
- 34 Fischer RP, Beverlin BC, Engrav LH. Diagnostic peritoneal lavage: fourteen years and 2,586 patients later. *Am J Surg* 1978; 136: 701
- 35 Talton DS, Craig MH, Hauser CJ, Poole GV. Major gastroenteric injuries from blunt trauma. *Am Surg* 1995; 61:69-73
- 36 Mc Kenney MG, Martin L, Lentz K, Lopez C, et. al. 1000 consecutive ultrasounds for blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1996;40:607-612
- 37 Thomas B, Falcone RE, Vasquez D, Santanello S, Townsend M, Hockenberry S, Innes J, Wanamaker S. Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma: program implementation, initial experience, and learning curve. *J Trauma*, 1997 Mar, 42:3, 384-8; discussion 388-90
- 38 Goletti O, Ghiselli G, Lippolis PV, Chiarugi M, Braccini G, Macaluso C, Cavina E. The role of ultrasonography in blunt abdominal trauma: results in 250 consecutive cases. *J Trauma* 1994; 36:178-181
- 39 Wolfman NT, Bechtold RE, Scharling ES, Meredith JW. Blunt upper abdominal trauma: evaluation by CT. *AJR* 1992;158:493-501
- 40 Liu M, Lee CH, Peng FK. Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomography scanning and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1993; 35:267-270
- 41 Fabian TC, Croce MA, Steward RM, Pritchard FE, Minard G, Kudsk KA. A prospective analysis of diagnostic laparoscopy in trauma. *Ann Surg* 1993;217:557-565
- 42 Simon RJ, Ivatury RR. Current concepts in the use of cavitory endoscopy in the evaluation and treatment of blunt and penetrating truncal injuries. *Surg Clin North Am* 1995; 75:157-174
- 43 Carey JE, Koo R, Miller R, Stein M. Laparoscopy and Thoracoscopy in evaluation of abdominal trauma. *Am Surg* 1995; 61:91-95
- 44 Smith RS, Fry WR, Morabito DJ, Koehler RH, Organ CH. Therapeutic laparoscopy in trauma. *Am J Surg* 1995; 170:632

- 45 Buechter KJ, Zeppa R, Gomez G. The use of segmental anatomy for an operative classification of liver injuries *Ann Surg* 1990 , 221:669-673
- 46 Namieno T, Haya Y, Uchino J, Matsubara I, Tedo I. Blunt liver trauma: a new concept for classification of liver trauma based on vessel injury . *Int Surg* 1994, 79:52-59
- 47 Mirvis SE, Whitley NO, Vainwright JR, Gens DR. Blunt hepatic trauma in adults: CT-based classification an correlation with prognosis and treatment. *Radiology* 1989: 171:27-32
- 48 Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GS, et al. : Organ injury scaling: spleen and liver; *J Trauma* 38; 1995:323-324.
- 49 Raffucci FL. The effect of temporary occlusion of the afferent hepatic circulation in dogs. *Surgery* 1953; 33: 342
- 50 Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR et al. Significant trends in the treatment of hepatic trauma: experience with 411 injuries. *Am Surg* 1992;215: 492
- 51 Pachter HL, Spencer FC. Recent concepts in the treatment of hepatic trauma. *Am Surg* 1979;190:423
- 52 Huguet C, Gavelli A. Hepatic resection with ischemia of the liver exceeding one hour. *J Am Coll Surg.* 1994;178:454
- 53 Delva E, Camus Y, Nordlinger B, et al. Vascular occlusion for liver resection: operative management and tolerance to hepatic ischemia:142 cases. *Ann Surg* 1989; 209:211
- 54 Bismuth H, Castaing D, Garden OJ. major hepatic resection under total vascular exclusion. *Ann Surg* 1989;209;211
- 55 Mays ET, Wheeler ES. Demonstration of collateral arterialflow after interruption of hepatic arteries in man. *N Engl J Med* 1974; 290:993-996
- 56 Fortner JC, Shiu MH, Kinne OW et al. Major hepatic resection using vascular isolation and hypothermic perfusion. *Ann Surg* 1974; 180:644
- 57 Delphin EA, Figueroa I, Lopex R, Vazquez J, Protective effect of steroids on liver ischemia. *Ann Surg* 1975;41:683
- 58 Goodall GW, Hyndman WWB, Gurd FN. Studies on hypothermia in abdominal surgery. *Arch Surg*1957; 75:1011
- 59 Luna GK, Maier RV, Pavlin EG, et al. Incidence and effect of hypothermia in seriously injured patients. *J Trauma* 1987; 27:1014
- 60 Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, et al. Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987; 27:1019
- 61 Gotoh M, Monden M, Sakow M. et al. Hilar lobar vascular occlusion for hepatic resection. *J Am Coll Surg* 1994;178:6
- 62 Sheldon G, Rutledge R. Hepatic trauma. *Adv Surg.* 1989;22:179
- 63 DeMaria EJ, Reichman W, Kenney PR. Septic complications of corticosteroid administration after CNS trauma. *Ann Surg* 1985;202:248
- 64 Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich et al. Severe hepatic trauma: a multi-center experience with 1335 liver injuries. *J Trauma* 1988; 28:1433-1438
- 65 Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL jr. et al. Management of 1000 consecutive cases of hepatic trauma (1979-1984). *Ann Surg* 1986; 204: 438-445
- 66 Eildelman Y, Glat PM, Pachter HL. The effects of topical hypothermia and steroids on ATP levels in an in vivo liver ischemia model . *J Trauma*, 1994;37: 677-681
- 67 Ton TT. A new technique for operation on the liver. *Lancet* 1963; 1:192
- 68 Balasegaram M, Joishy SK. Hepatic resection: the logical approach to surgical management of major trauma to the liver. *Am J Surg* 1981; 142:580
- 69 Beal SL. Fatal hepatic hemorrhage: an unresolved problem in the management of complex liver injuries. *J Trauma* 1990;30:163-169
- 70 Feliciano DV. Central hepatic laceration. In Fisher JE (ed). *Common problems in gastrointestinal Surgery.* Chicago, Year Book Medical Publishers,1989:427-435

- 71 Olsen WR. Late complications of central liver injuries. *Surgery* 1982;92:733
- 72 Stain SC, Yelling AE, Donovan AJ. Hepatic trauma. *Arch Surg* 1988; 123:1251
- 73 Chen RJ, Fang JF, Lin BC et al Factors that influence the operative mortality after blunt hepatic injuries. *Eur J Surg.* 1995 Nov; 161: 811-817
- 74 Fabian TC, Croce MA, Stanford GG et al. Factor affecting morbidity following hepatic trauma: a prospective analysis of 482 liver injuries. *Ann Surg* 1991;213:540
- 75 Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL jr. et al. Management of 1000 consecutive cases of hepatic trauma (1979-1984). *Ann Surg* 1986;204: 438-445
- 76 Trooskin SZ, Pierce RA, Deak SB et al. The effect of viable omentum on early bile leakage and healing of liver laceration. *J Trauma* 1989, 29: 47-50
- 77 Fabian TC, Stone HH. Arrest of severe liver hemorrhage by an omental pack. *South Med J* 1980; 73:1487
- 78 Jurkiewicz MJ, Nahai F. The omentum, its use as a free vascularized graft for reconstruction of the head and neck. *Ann Surg* 1982;195:756
- 79 Scott CM, Grasberger RC, Heeran TF et al. Intra-abdominal sepsis after hepatic trauma . *Am J Surg* 1988; 155:284
- 80 Noyes LD, Doyle DJ, McSwain. Septic complications associated with the use of peritoneal drains in liver trauma. *J Trauma* 1988; 28:337
- 81 Madding GF, Lawrence KB, Kennedy PA. War wounds of the liver . *Texas State J Med* 1946; 42; 267
- 82 Reed RL, Merrell RC, Meyers WC, Fisher RP. Continuing evolution in the approach to severe liver trauma. *Ann Surg* 1992;216:524
- 83 Sparkman RS, Fogelman MJ. Wound of the liver : review of 100 cases. *Ann Surg* 1954;139-690
- 84 Bender JS, Geller ER, Wilson RF. Intra-abdominal sepsis following liver trauma. *J Trauma* 1989; 29:1140
- 85 Mullins RJ, Stone HH, Dunlop WE et al. Hepatic trauma: evaluation of routine drainage. *South Med J.* 1985; 78: 259
- 86 Gillmore D, McSwain NE jr, Browder IW. Hepatic trauma: to drain or not to drain? *J Trauma* 1987;27:898
- 87 Cox EF, Flancbaum L, Dauterive AH, Paulson RL. Blunt trauma of the liver *Ann Surg* 1988 ; 207 :126-134
- 88 Fekete F, et al Major hepatectomies. General review apropos of 74 cases. *Ann Chir.* 1978 Dec; 32: 679-692
- 89 Pachter HL, Spencer FC. The management of complex hepatic trauma. *Controv Surg* 1983;241
- 90 Blumgart, LH, Drury JK, Wood CB. Hepatic resection for trauma , tumor, and biliary obstruction. *Br J Surg* 1979;66:762
- 91 Hollands MJ, Little JM. The role of hepatic resection in the management of blunt liver trauma. *World J Surg* 1990;14:478
- 92 Kasai e Kobayashi (Kasai T, Kobayashi K. Searching for the best operative modality for severe hepatic trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1993;117:551
- 93 Strong RW, Lynch SV, Wall DR, Liu CL. Anatomic resection for liver trauma. *Surgery* 1998, 123:251
- 94 Stevens SL, Maull KI, Enderson BL et al. Total mesh wrapping for parenchymal liver injuries: a combined experience and clinical study. *J Trauma* 1991;31:1103-1108
- 95 Jacobson LE, Kirton OC, Gomez GA. The use of adsorbable mesh wrap in the management of major liver injuries. *Surgery* 1992;111-455-461
- 96 Brunet C, Farris J, Guillaumont P et. al. Hepatic rupture. Wrapping with absorbable mesh. *Presse Med* 1986 15:1041-1042
- 97 Ezici H, Kekec Y, Akinoglu A. Wrapping mesh for haemostasis in severe hepatic injury.

- Cent Afr J Med. 1993;39: 78-81
- 98 Bakker FC, Wille F, Patka P et al Surgical treatment of liver injury with an absorbable mesh: an experimental study. J Trauma. 1995 Jun; 38: 891-894
- 99 Brunet C, Sielezneff I, Thomas P et al .Current place of the perihepatic absorbable mesh. Apropos of a series of 105 traumas of the liver. Ann Chir. 1995; 49: 275-280
- 100 Brunet C, Sielezneff I, Thomas P et al. Treatment of hepatic trauma with perihepatic mesh:35 cases. J Trauma 1994; 37: 200
- 101 Arndt M, Pelster. Polyglycolic acid mesh in surgery of the liver and spleen. Helv Chir Acta. 1990 Jun; 57: 147-152
- 102 Lewis E.J. et al. The use of an absorbable mesh wrap in the management of major liver injuries. Surgery 1992;111: 455-461
- 103 Delany HM, et al. Use of biodegradable (PGA) fabric for repair of solid organ injury: a combined institution experience. Injury. 1993; 24: 585-589
- 104 Frame SB, et al Intrahepatic absorbable fine mesh packing of hepatic injuries: preliminary clinical report. World J Surg. 1995 Jul; 19: 575-579
- 105 Bakker FC, et al Surgical treatment of liver injury with an absorbable mesh: an experimental study. J Trauma. 1995 Jun; 38: 891-894
- 106 Spangaro M, Baldoni F et al. Traumatic lesions of the liver : our experience of 135 liver traumas: I.H.P.B.A. , Hamburg 1997; 1; 127-131
- 107 Marshall M, Vinh D, Evans SR An alternative technique for the use of absorbable mesh in an isolated liver injury. Injury. 1996 Jul; 27: 445-446
- 108 Feliciano DV. Continuing evolution in the approach to severe liver trauma. Ann Surg 1992; 216:521
- 109 Walt AJ . Founder's lecture: The mythology of hepatic trauma--or Babel revisited. Am J Surg. 1978; 135: 12-18
- 110 Rotondo MF, Zonies DH. The damage control sequence and underlying logic. Surg Clin North Am 1997;77:761-777
- 111 Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: a reappraisal. J Trauma. 1981 Apr; 21: 285-290
- 112 Carmona RH, et al. The role of packing and planned reoperation in severe hepatic trauma. J Trauma. 1984 Sep; 24: 779-784
- 113 Svoboda JA, et al. Severe liver trauma in the face of coagulopathy. A case for temporary packing and early reexploration. Am J Surg. 1982 Dec; 144: 717-721
- 114 Feliciano DV Mattox KL, Birch JM. Packing for control of hepatic hemorrhage:58 consecutive cases. J trauma 1986;26:738
- 115 Cue JI, Cryer HG, Miller FB. Et al. Packing and planned re-exploration for hepatic and retroperitoneal hemorrhage: critical refinements of a useful technique. J Trauma 1990;30:1007
- 116 Garrison JR, et al; Predicting the need to pack early for severe intra-abdominal hemorrhage. J Trauma, 1996;40:923-929
- 117 Sharp KW, Locicero RJ et al; Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage. Ann Surg, 1992; 215.467-475
- 118 Stylianos S. Abdominal packing for severe hemorrhage J Pediatr Surg 1998; 33:339-342
- 119 Lucas CE, Ledgerwood AM. Prospective evaluation of hemostatic techniques for liver injuries. J Trauma 1976;16:442-451
- 120 Calne RY, Mc Master, P, Pentlow BD. The treatment of major liver trauma by primary packing with transfer of the patient for definitive treatment. Br J Surg. 1979 May; 66: 338-339
- 121 Feliciano DV, Mattox KL, Burch JM et al. Packing for control of hepatic hemorrhage. J Trauma 1986; 26:738-743

- 122 Ivatury RR, Nallathambi M, Gunduz Y et al. Liver packing for uncontrolled hemorrhage: a reappraisal. *J Trauma* 1986;26:744-756
- 123 Baracco-Gandolfo V, Vidarte O, Baracco-Miller V et al. Prolonged closed liver packing in severe hepatic trauma: experience with 36 patients. *J Trauma*. 1986 ; 26: 754-756
- 124 Hollands MJ, et al. Perihepatic packing: its role in the management of liver trauma. *Aust N Z J Surg*. 1989; 59: 21-24.
- 125 Aprahamian C, et al. Temporary abdominal closure (TAC) for planned relaparotomy (etappenlavage) in trauma. *J Trauma*. 1990 Jun; 30: 719-723
- 126 Saifi J, Fortune JB, Graca L, Shah DM Benefits of intra-abdominal pack placement for the management of nonmechanical hemorrhage. *Arch Surg*, 1990; 125:119-122
- 127 Krige JE, Bornman PC, Terblanche J . Therapeutic perihepatic packing in complex liver trauma. *Br J Surg*. 1992; 79: 43-46.
- 128 Morris JA Jr, et al. The staged celiotomy for trauma. Issues in unpacking and reconstruction. *Ann Surg*, 1993; 217:576-586
- 129 Yokota J, et al. The surgical management of blunt liver trauma. *Nippon Geka Gakkai Zasshi*. 1993; 94: 604-610
- 130 Berta V, Tenchini P. Management of hepatic trauma: experience on 116 cases. *Eur J Emerg Surg* 1996;19:117-121
- 131 Degiannis E, Levy RD, Velmahos GC et al. Gunshot injuries of the liver: the Baragwanath experience. *Surgery*. 1995; 117: 359-364
- 132 Meldrum DR, Moore FA, Moore EE. Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *Am J Surg* 1997;174:667-672
- 133 Coombs HC. The mechanism of the regulation of intra-abdominal pressure . *Am J Physiol* 1920;61:159
- 134 Eddy V, Nunn C, Morris JA. Abdominal compartment syndrome: the Nashville experience. *Surg Clin North Am* 1997; 77:801-820
- 135 Losty PD, Okoye BO, Walter DP , et al Management of blunt liver trauma in children. *Br J Surg*. 1997; 84: 1006-1008
- 136 Poggetti RS, Moore EE, Moore FA et al. Balloon tamponade for bilobar transfixing hepatic gunshot wounds. *J Trauma* 1992; 33: 694-697
- 137 Baracco-Gandolfo V, Vidarte O, Baracco-Miller V et al. Prolonged closed liver packing in severe hepatic trauma: experience with 36 patients. *J Trauma*. 1986; 26: 754-756
- 138 Krige JE, et al. Therapeutic perihepatic packing in complex liver trauma. *Br J Surg*. 1992; 79: 43-46
- 139 Graham EW, Cannel D. accidental ligation of the hepatic artery. *Br J Surg* 1933; 20: 566-579
- 140 Rienhoff WE jr. Ligation of the hepatic and splenic arteries in the treatment of portal hypertension with report of 6 cases. *Bull J Hopkins* 1951;88:365-367
- 141 Madding GF. Discussion: lobar dearterialization for exanguinating wounds of the liver . *J Trauma* 1972;12:404-405
- 142 Mays ET. Lobar dearterialization for exanguinating wounds of the liver. *J Trauma* 1972;12:397-407
- 143 Tygstrup N, Winkler K, Mellemgard K et al. Determination of hepatic arterial blood flow and oxygen supply in man by clamping the hepatic artery during surgery. *J Clin Invest* 1962;41:447
- 144 Brittain RS, Marchioro TL, Hermann G et al. Accidental hepatic artery ligation in humans. *Am J Surg* 1964; 107:802
- 145 Aaron WS, Fulton RL, Mays ET. Selective ligation of the hepatic artery for trauma of the liver: *Surg Gynecol Obstet* 1975;141:187
- 146 Moore EE, Eisman B, Dunn EL. Current management of hepatic trauma. *Contemp Surg* 1979; 15:91

- 147 Spangaro M, Baldoni F, Garulli G et al. Le lesioni traumatiche degli organi parenchimatosi addominali. L'emostasi difficile nei traumi epatici e splenici . Atti SIC vol. 2 1997;566-582
- 148 Gupta N; Solomon H; Fairchild R; Kaminski DL Management and outcome of patients with combined bile duct and hepatic artery injuries. Arch Surg 1998; 133:176-181
- 149 Chiarugi M, Goletti O, Buccianti P et al. Exploration of the hepatoduodenal ligament containing haematoma prevents development of post-traumatic hepatic artery pseudoaneurysm. Injury: the British Journal of accidental surgery 1991;22: 425-426
- 150 Ochsner GM, Jaffin JH, Golocovsky et. Al. Major hepatic trauma. Surg Clin North Am 1993;73:337
- 151 Berguer R, Staerkel RL, Moore EE et al. . Warning- fatal reaction to the use of fibrin glue in deep hepatic wounds. J Trauma 1991;31:408
- 152 Kram HB, Reuben BI, Fleming AW. Use of fibrin glue in hepatic trauma.J Trauma 1998, 28:1195-1201
- 153 Havlicek K, Vlcek B. The fibrin glue system in the care of experimental injuries of the spleen and liver. Rozl Chir 1992; 71:330-327
- 154 Berguer R, Staerkel RL, Moore EE et al. . Warning- fatal reaction to the use of fibrin glue in deep hepatic wounds. J Trauma 1991;31:408
- 155 Holcomb JB, Pusateri AE, Hess JR. Implication of new dry fibrin sealant technology for trauma surgery. Surg Clin North Am 1997; 77:943-952
- 156 Dulchavsky SA, et al Efficacy of liver wound healing by secondary intent. J Trauma. 1990; 30: 44-48
- 157 Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR. The management of juxtahepatic venous injuries without an atriocaval shunt: preliminary clinical observations. Surgery. 1986; 99: 569-575
- 158 Kudsk KA, Sheldon GF, Lim RC. Atrial-caval shunting (ACS) after trauma. J Trauma 1982;22:81
- 159 Rovito PF Atrial caval shunting in blunt hepatic vascular injury. Ann Surg. 1987; 205: 318-321.
- 160 Diebel LN, Wilson RF, Bender J, Paules B. A comparison of passive and active shunting for bypass of the retrohepatic IVC. J Trauma 1991, 31: 987-990
- 161 Buechter KJ, Sereda D, Gomez G et al Retrohepatic vein injuries: experience with 20 cases. J Trauma. 1989; 29: 1698-1704
- 162 Burch JM, Feliciano DV, Mattox KL. The atriocaval shunt. Ann Surg 1988; 207; 555
- 163 Ciresi KF, Lim RC . Hepatic vein and retrohepatic vena caval injury. World J Surg. 1990; 14: 472-477
- 164 Chen RJ, Fang JF, Lin BC et al. Surgical management of juxtahepatic venous injuries in blunt hepatic trauma. J Trauma. 1995; 38: 886-890
- 165 Testas P, Benichou J, Benhamou M. Vascular exclusion in surgery of the liver. Experimental basis technic and clinical results. Am J Surg 1977;123:692
- 166 Pilcher DB, Harman PK, Moore EE Retrohepatic vena cava balloon shunt introduced via the sapheno-femoral junction. J Trauma. 1977; 17: 837-841
- 167 Yellin AE, Chaffee CB, Donovan AJ. Vascular isolation in treatment of juxtahepatic venous injuries. Arch Surg 1971;102:566.
- 168 Baumgartner F, Scudamore C, Nair C et al. Venovenous bypass for major hepatic and caval trauma. J Trauma. 1995; 39: 671-673
- 169 Segol P, Salame E, Auvray S et al. Major liver injury. Role of preoperative transcatheter endoluminal aortic clamping]. Presse Med. 1995; 24: 29-30
- 170 Zogno M, Danielli G, Pardini A et al. Hepato-atrial anastomosis as emergency treatment for traumatic rupture of suprahepatic inferior vena cava and hepatic veins. Eur J Cardiothorac Surg. 1990; 4: 675-677

- 171 Coln D, Crighton J, Schorn L. Successful management of hepatic vein injury from blunt trauma in children. *Am J Surg.* 1980; 140: 858-864
- 172 Evans S, Jackson RJ, Smith SD. Successful repair of major retrohepatic vascular injuries without the use of shunt or sternotomy. *J Pediatr Surg,* 1993;28: 317-320
- 173 Khaneja SC, Pizzi WF, Barie PS, et al. Management of penetrating juxtahepatic inferior vena cava injuries under total vascular occlusion. *J Am Coll Surg.* 1997; 184: 469-474.
- 174 Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR. The management of juxtahepatic venous injuries without an atriocaval shunt: preliminary clinical observations. *Surgery.* 1986; 99: 569-575
- 175 Ringe B, Pichlmayr R. Total hepatectomy and liver transplantation: a life-saving procedure in patients with severe hepatic trauma. *Br J Surg.* 1995; 82: 837-839
- 176 Croce MA, Fabian TC, Menke PG, et al.. Non operative management of blunt hepatic trauma: the treatment of choice in hemodynamically stable patients *Ann. Surg* 1995; 221: 744-754
- 177 Holcroft JW, Blaisdell W. Trauma to the torso. *Scientific American Surgery.* American College of Surgeons. New York 1996
- 178 Pachter HL, Feliciano DV. Complex Hepatic Injuries. *Surg Clin North Am* 1996; 76:763-782
- 179 Chiara O, Padalino P. I Traumi dell'addome, valutazione generale e trattamento d'urgenza, Edizioni Minerva Medica , Torino 1996: 27-34