

Azienda Ospedaliera Maggiore della Carità
Dipartimento di Emergenza e Accettazione

Direttore: Dott. Mauro Campanini

Università degli Studi del Piemonte Orientale
Cattedra di Anestesia e Rianimazione

Direttore: Prof Francesco Della Corte

Corso di Formazione Aziendale

***CRITERI DI
VALUTAZIONE E
PRIMO TRATTAMENTO
DEL PAZIENTE
POLITRAUMATIZZATO***

Direttori del Corso

Prof. F. Della Corte – Direttore Dipartimento
Emergenza/Urgenza - SCU Anestesia e Rianimazione

Responsabile Didattico

Dr. C. Montagnini – SCU Anestesia e Rianimazione

Docenti:

Dr. E. Bellotti - SCU Anestesia e Rianimazione

Dr. P. Caldara – SCU Anestesia e Rianimazione

Dr. F. Capuzzi - SCU CAS Anestesia e Rianimazione

Dr. C. Montagnini – SCU Anestesia e Rianimazione

Dr. M. Pavani – CAD Dipartimento Chirurgico

Dr. S. Pulvirenti – ISAC SCU Anestesia e Rianimazione

Dr. P. Santomauro – CPSI SCU Anestesia e Rianimazione

Presentazione

Il Trauma, the "Silent Epidemic" come è stato a volte definito, rappresenta la prima causa di morte nella popolazione al di sotto dei 40 anni e costituisce in quanto tale un enorme problema dal punto di vista non solo clinico ma anche economico e sociale (1). Infatti il costo sociale diretto, derivante dalle cure, e quello indiretto relativo alla continuazione della riabilitazione e alla mancata produttività, insieme alle problematiche sociali da mancata o solo parziale reintegrazione raggiungono cifre che superano le diverse decine di milioni di euro. Secondo Rice (2) il costo di ogni paziente che muore a seguito di un trauma è tre volte superiore a quello delle vittime di tumore e ben sei volte superiore a chi decede per malattia cardiovascolare.

Inoltre alcune rilevazioni statistiche frequentemente pubblicate dalla stampa locale e regionale hanno posto il Piemonte Orientale tra le aree geografiche con maggiore incidenza di trauma e di mortalità ad esso correlata. Ciò deve spingere le Autorità competenti ad agire rapidamente per mettere in opera tutte quelle misure preventive atte a diminuirne l'incidenza ed il sistema sanitario a rispondere con rapidità e competenza per migliorare tempestività e qualità dell'assistenza.

In realtà le recenti statistiche hanno dimostrato come la prevenzione e la repressione di comportamenti impropri abbia notevolmente ridotto la morbilità e la mortalità da trauma ma purtroppo siamo ancora lontani da un risultato soddisfacente e sulle strade della nostra regione in un anno muoiono ancora più di 200 persone ed i feriti raggiungono le diverse migliaia (3).

Sulla base di queste considerazioni abbiamo ritenuto di proporre alla Direzione del nostro Ospedale l'organizzazione di un corso di formazione e di informazione sul trauma dove proporre un approfondimento delle tematiche relative ai percorsi diagnostici e terapeutici intraospedalieri avendo come obiettivo quello di promuovere il raggiungimento di un base culturale comune che possa permettere l'integrazione inter e multi disciplinare per affrontare quotidianamente i casi clinici che si presentano nel nostro ospedale con coerenza, rapidità e professionalità.

Ci auguriamo che il lavoro di tutti coloro che hanno contribuito alla preparazione di questo corso potrà essere considerato dai suoi fruitori utile a migliorare la propria competenza e, più in generale, la qualità della risposta del nostro Ospedale.

Riferimenti Bibliografici

1) Morrison A., Stone DH. Rends of injury mortality among young people in the European Union: a report from EURORISC working group. J Adolesc Health. 2000 Aug; 27 (2): 130-135

- 2) Rice DP, MacKienzie EJ. Cost of injury in the United States. A report to congress. San Francisco, CA, Institute for Health and Aging, University of California, and the Injury Prevention Center, The John Hopkins University, 1989.
- 3) A web based cooperative epidemiology study on major trauma in the Eastern Piedmont district. A preliminary report. GL. Vignazia, F. La Mura, A. Giovaniello, P. Soldà, A. Gratarola, F. Della Corte, Atti IV Congresso della Società Europea di Medicina di Emergenza, Heraklion, October 3-8, 2006

INDICE

L'approccio al Politraumatizzato *pag.11*

1. Introduzione
 - A. Inquadramento del Problema
 - B. Dimensioni del Problema
3. Organizzazione Territoriale del Sistema di Soccorso
 - A. Il Trauma System
 - B. Il Concetto di Golden Hour

Meccanismo di Lesione *pag. 14*

1. Introduzione
2. Incidenti di Autoveicoli
 - A. Impatto Frontale
 - B. Impatto Laterale
 - C. Impatto Posteriore
 - D. Ribaltamento
3. Incidenti di Motoveicoli
4. Investimento di Pedone
5. Casi Particolari
 - A. Incidente di mezzo pesante
 - B. Incidente di mezzo agricolo
 - C. Caduta dall'alto
 - D. Lesioni da scoppio
6. Ferite Penetranti
 - A. Ferite da taglio
 - B. Ferite da arma da fuoco
7. Caduta in acqua
8. Conclusioni

La Valutazione ed il Trattamento del Traumatizzato *pag. 24*

1. Introduzione
2. Sequenza di Valutazione – Trattamento AcBCD-E
3. Ac - Airways and Cervical Spine

- A. Obiettivi
 - B. Cause di Ostruzione delle Vie Aeree
 - C. Segni e Sintomi
 - D. Ripristino della Pervietà delle Vie Aeree
 - E. Applicazione del Collare Cervicale
4. B - Breathing
- A. Obiettivi
 - B. Cause d'Insufficienza Respiratoria Acuta di Origine Traumatica
 - C. Segni e Sintomi
 - D. Trattamento
5. C - Circulation
- A. Obiettivi
 - B. Cause di Insufficienza Cardio-Circolatoria Acuta
 - C. Segni e Sintomi (Valutazione Qualitativa)
 - D. Trattamento
6. D - Disability
- A. Obiettivo
 - B. Cause di Compromissione del Sistema Nervoso
 - C. Segni e Sintomi
 - D. Trattamento
7. E - Exposure
- A. Obiettivi
 - B. Esame Testa Piedi ed Esposizione dei Distretti Corporei
 - C. Protezione dagli Agenti Atmosferici
 - D. Raccolta dati Anamnestici
 - E. Formulazione Indici di Gravità
8. Considerazioni Conclusive

Il Trauma Cranico

pag.36

- 1. Epidemiologia
- 2. Fisiopatologia della Lesione Cerebrale Traumatica
- 3. Trattamento
 - Ac. Mantenimento della pervietà delle vie aeree e stabilizzazione del rachide
 - B. Valutazione e Controllo del Respiro
 - C. Valutazione del Circolo
 - D. Disabilità Neurologica
 - E. Esposizione e controllo della temperatura

4. Quadri ad evoluzione rapidamente fatale
5. La corretta destinazione del paziente

Lecture Consigliate

Il Trauma Spinale

pag. 45

1. Epidemiologia
2. Tipologia delle principali lesioni
3. Fisiopatologia
4. Valutazione
 - A. Quando Sospettare e Quando Escludere
 - B. Shock Spinale
5. Immobilizzazione
 - A. Razionale Lesioni Chiuse/Penetranti
 - B. Presidi e Tecnica
 - C. Collari Cervicali
 - D. Rimozione Del Casco
 - E. Sistemi di Immobilizzazione del Rachide in toto
6. Terapia Medica
 - A. Trauma vertebro-midollare
 - B. Terapia dello Shock Spinale

Lecture Consigliate

Il Trauma Toracico

pag. 54

1. Epidemiologia
2. Tipologia delle lesioni
3. Esame Obiettivo
4. Principi di Trattamento
5. Lesioni della Parete Toracica
 - A. Fratture Costali Semplici
 - B. Ferite Penetranti
6. Lesioni degli Organi Contenuti nel Torace
 - A. Pneumotorace Aperto
 - B. Pneumotorace Iperteso
 - C. Emotorace
 - D. Volet Costale
 - E. Tamponamento Cardiaco
7. Altre Lesioni
 - A. Pneumotorace Chiuso
 - B. Contusione Polmonare
 - C. Contusione Miocardica
 - D. Lesioni di Grossi Vasi Toracici

- E. Lacerazione della Trachea e dei Grossi Bronchi
- F. Lacerazione Diaframmatica
- G. Lesioni Esofagee
- H. Lesioni Laringee

Lecture Consigliate

Il Trauma Addominale

pag.71

- 1. Introduzione
- 2. Valutazione
- 3. Tipi di danno
 - A. Penetrante
 - B. Oggetti contundenti
- 4. Clinica
- 5. Trattamento
- 6. Considerazioni particolari

Lecture consigliate

Il Trauma Pelvico

pag 74

- 1. Introduzione

L'Ecografia FAST

pag

- 1. Introduzione
- 2. Indicazioni e Proiezioni
 - A. Proiezione Perieparica
 - B. Proiezione Perisplenica
 - C. Proiezione Pelvica
 - D. Proiezione Sottocostale
 - E. Indicazioni nel paziente emodinamicamente instabile
 - F. Indicazioni nel paziente emodinamicamente stabile
- 3. Quanto è utile il FAST?
- 4. Chi può eseguire il FAST?

Lo Shock

pag.

- 1. Introduzione
 - A. Definizione
 - B. Cause
- 2. Fisiopatologia
- 3. Valutazione
 - A. Clinica
- 4. Trattamento
 - A. Terapia Infusionale
 - a. Quando Infondere
 - b. Come Infondere
 - c. Che cosa Infondere
 - d. Quanto Infondere

e. Riscaldamento dei Liquidi Infusi

B. Pantalone antishock (MAST Military AntiShock Trousers)

Le Lesioni Muscolo-Scheletriche *pag.*

1. Introduzione
2. Tipi di Lesione
 - A. Emorragie Esterne
 - B. Fratture
 - C. Lussazioni
3. Trattamento
4. Trattamenti Specifici
 - A. Lesioni Vascolari
 - B. Fratture e Lesioni Articolari
 - C. Amputazioni

Letture Consigliate

Ustione, Folgorazione ed Elettrocuzione *pag*

1. Introduzione

Il Trauma Pediatrico *pag.*

1. Introduzione
2. Fisiologia del Bambino
 - A. Vie Aeree
 - B. Sistema Respiratorio
 - C. Sistema Cardiovascolare
 - D. Sistema Nervoso Centrale e Colonna Vertebrale
 - E. Omeostasi della Temperatura
3. Trattamento
 - A. Valutazione delle Vie Aeree
 - B. Valutazione e Controllo del Respiro
 - C. Valutazione del Circolo
 - D. Disabilità Neurologica
 - E. Esposizione e Controllo della Temperatura
 - F. Considerazioni Particolari
4. Tipo di Trauma
 - A. Trauma Cranico
 - B. Trauma Toracico
 - C. Trauma Muscolo-Scheletrico

Letture Consigliate

Il Trauma nella Donna Gravida *pag.*

1. Introduzione
2. Anatomia della Gravida

3. Fisiologia della Gravida
 - A. Sistema Respiratorio
 - B. Sistema Cardiovascolare
 - C. Apparato Gastroenterico
 - D. Sistema Nervoso
4. Tipo di Trauma
 - A. Trauma Chiuso
 - B. Trauma Penetrante
5. Trattamento
 - A. Vie Aeree
 - B. Respiro
 - C. Circolo

6. Criteri di Ospedalizzazione
 7. Taglio Cesareo Peri Mortem
- Lecture Consigliate

Il Trauma nell'Anziano

pag.

1. Introduzione
2. Fisiologia dell'Anziano
 - A. Sistema Respiratorio
 - B. Sistema Cardiovascolare
 - C. Sistema Nervoso e Organi di Senso
 - D. Sistema Muscolo-Scheletrico
 - E. Cute
 - F. Considerazioni Particolari
3. Trattamento
 - A. Vie Aeree
 - B. Respiro
 - C. Circolo
 - D. Disabilità Neurologica

Lecture Consigliate

L'Approccio al Politraumatizzato

1. Introduzione

A. Inquadramento del Problema

Ogni anno in Italia si verificano, a seguito di incidenti stradali, oltre 7.000 morti e circa 250.000 feriti, a questi si devono aggiungere le vittime di infortuni sul lavoro, domestici, sportivi e del tempo libero.

L'evento traumatico viene così a costituire la terza causa di morte dopo le patologie neoplastiche e cardiovascolari e la prima in assoluto nella popolazione di età inferiore ai 40 anni, contribuendo in maniera rilevante anche a determinare un elevato numero di invalidità permanenti ad alto costo sociale.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità il trauma sarà tra le prime cause di anni di vita perduti per l'intera popolazione mondiale entro i primi decenni del XXI secolo.

B. Dimensioni del Problema

Caratteristica della mortalità da trauma è la distribuzione trimodale:

- circa il 50 % dei decessi avviene direttamente sul luogo dell'evento o comunque entro la prima ora (**morte immediata** da gravi lesioni cranio-midollari, cardiache, dei grossi vasi);
- circa il 30% entro 4/6 h. dall'evento (**morte precoce** principalmente per ostruzione delle vie aeree e ipovolemia, ma anche per edema cerebrale, ematomi extra- subdurali o lesioni «misconosciute» a livello ospedaliero);
- il rimanente 20% nel corso della successiva degenza (**morte tardiva** per sepsi ed insufficienza multiorgano).

La qualità delle prime cure prestate immediatamente sul luogo dell'evento e l'intervallo tra evento e cure ospedaliere idonee, costituiscono fattori determinanti nel condizionare la prognosi e gli esiti a distanza negli eventi di natura traumatica.

Mentre la mortalità immediata risulta riducibile unicamente con un'attenta e perseverante opera di prevenzione, le morti precoci, le morti tardive e le invalidità possono essere ridotte anche attraverso:

- la definizione di un sistema di soccorso finalizzato (trauma system), in grado di garantire una buona qualità delle prime cure prestate sul luogo dell'evento;
- la centralizzazione in tempi relativamente brevi dei traumi più gravi presso strutture idonee in grado di erogare prestazioni specialistiche (trauma center).

3. Organizzazione Territoriale del Sistema di Soccorso

A. Il Trauma System

È ormai accertato che una buona organizzazione del soccorso territoriale è in grado di ridurre significativamente la mortalità pre-ospedaliera, i tempi di degenza media e le sequele invalidanti.

Requisiti imprescindibili di un buon sistema di soccorso territoriale sono:

- attivazione di un numero unico di accesso al sistema di emergenza (118) per la gestione centralizzata delle chiamate di soccorso e delle varie fasi dell'intervento sanitario;
- disponibilità di personale qualificato addestrato alla ricezione della chiamata ed alle operazioni di filtro (dispatch);
- ottimale distribuzione territoriale di mezzi «BLS» (con soli soccorritori non professionisti) (tempi di risposta media < 5 min. in area metropolitana e < 20 min. in area rurale) e «ALS» (con equipe medica a bordo) (tempi di risposta media < 20 min. in area metropolitana e rurale);
- qualificazione del personale (volontario e non) operante sul territorio, in grado di applicare correttamente i principi di stabilizzazione del traumatizzato e le procedure di triage nell'identificazione dei traumi maggiori;
- "raccordo" con la Centrale Operativa 118 per una corretta e tempestiva identificazione dell'ospedale di destinazione;
- organizzazione della struttura ospedaliera di ricezione.

In sintesi l'obiettivo deve essere quello di trasportare il traumatizzato giusto all'ospedale giusto nel tempo giusto, riducendo l'incidenza delle morti evitabili dovute ad insufficiente capacità o possibilità di intervento.

B. Il Concetto di Golden Hour

I primi 60 minuti rappresentano l'intervallo prezioso in cui la qualità delle prime cure è in grado di influenzare in modo decisivo la prognosi del traumatizzato. L'ora d'oro inizia nel momento in cui si verifica l'evento traumatico e quindi ancora prima dell'arrivo in Centrale Operativa della richiesta di soccorso.

Per un buon utilizzo della "golden hour" e per fornire una prestazione qualitativamente elevata nel minor tempo possibile, tutte le fasi dell'operazione di soccorso (ricezione della chiamata - dispatch - arrivo sul posto dell'équipe di soccorso - trattamento e stabilizzazione - trasporto in ospedale - diagnosi e terapia appropriata) devono essere ottimizzate.

In particolare la fase di trattamento e stabilizzazione sul campo dovrà risultare rapida, essenziale, efficace, con l'applicazione di metodiche sperimentate e standardizzate (importanza di una formazione mirata).

In tal senso differenti filosofie operative si sono confrontate nell'ultimo decennio:

- scoop and run = carica e vai;
- stay and play = fermati e fai;
- load, go and play = carica, parti e tratta.

La prima trova principale applicazione negli Stati Uniti, dove elevata è l'incidenza di traumi penetranti (ferite da taglio e da arma da fuoco) ed i sistemi

di soccorso non prevedono la presenza di una figura medica; la seconda si è invece sviluppata prevalentemente nei Paesi Europei, caratterizzati da una maggior medicalizzazione degli interventi territoriali e per larga maggioranza di traumi chiusi.

Il terzo modello è un esempio di come ai due modelli principali si possano affiancare anche altre «filosofie» di gestione delle varie fasi del soccorso extraospedaliero, condizionate dallo specifico contesto culturale, organizzativo, medico-legale e professionale.

Le relative casistiche appaiono quindi scarsamente confrontabili e non sembra possibile fornire indicazioni univoche.

Sembra opportuno indicare in 10 minuti (*«GOLDEN TEN MINUTES»*) il tempo a disposizione per la stabilizzazione sul campo da parte di soccorritori non professionisti, con l'ovvia eccezione di tutte le situazioni caratterizzate da una difficoltosa accessibilità al traumatizzato (ad esempio incastrati).

Più problematico appare il rispetto di questo limite in caso di prestazioni da parte di personale medico ed infermieristico (infusioni venose, intubazione tracheale, ecc.); in questo caso un maggior tempo di permanenza sul campo prima del trasporto in ospedale (soprattutto in presenza di traumi chiusi) è giustificato solo se il personale di soccorso è esperto e quindi in grado di garantire prestazioni qualitativamente elevate e un trasporto protetto all'ospedale più idoneo che non deve essere necessariamente quello più vicino.

Meccanismo di Lesione

1. Introduzione

Un trauma può essere definito come una interazione tra vittima e una fonte di energia in uno specifico ambiente. Il trasferimento di energia al corpo della vittima costituisce il principale determinante della lesione prodotta (meccanismo di lesione).

La conoscenza e la valutazione del meccanismo di lesione permettono di elaborare un alto indice di sospetto nella ricerca delle lesioni, con la possibilità di individuare e trattare tempestivamente eventuali lesioni prima ancora che si manifestino segni e sintomi importanti, la cui comparsa è spesso espressione di superamento dei meccanismi di compenso fisiologici. **L'ENERGIA NON SI CREA E NON SI DISTRUGGE, CAMBIA SOLO FORMA** L'energia meccanica o cinetica (legata al movimento) è la causa più frequente di lesione nell'incidente da veicoli, da caduta, da agente penetrante, da scoppio.

In questo contesto lo scambio di energia si può verificare:

- tra un oggetto in movimento e i tessuti della vittima;
- tra la vittima in movimento ed un oggetto fermo;
- tra gli organi interni e le strutture rigide del corpo della vittima.

Le persone coinvolte in incidenti «ad alta energia» sono a rischio di lesioni gravi. Dal 5 al 15% dei pazienti coinvolti in eventi ad alta energia risulta asintomatico alla prima valutazione e manifesta la presenza di gravi lesioni solamente durante le valutazioni successive.

Risulta quindi essenziale che tali eventi siano identificati correttamente.

Esempi di eventi "ad alta energia", potenzialmente causa di gravi lesioni anche in assenza di segni e sintomi obiettivabili al momento della valutazione possono essere considerati:

- caduta da > 5 metri di altezza;
- gravi deformazioni dell'abitacolo di un autoveicolo;
- tempo di estricazione prolungato;
- decesso di altro passeggero nel veicolo;
- proiezione all'esterno dal veicolo;
- investimento di pedone, ciclista, motociclista;
- proiezione a distanza di pedone, ciclista, motociclista.

In un sistema di soccorso ideale i coinvolti in eventi ad alta energia dovrebbero essere centralizzati ad ospedali in grado di trattare le diverse tipologie di lesioni eventualmente manifestatesi a distanza.

2. Incidenti di Autoveicoli

Gli incidenti fra autoveicoli possono verificarsi secondo diverse modalità, ognuna delle quali può tipicamente condurre a specifiche lesioni.

Nella valutazione delle gravità di una persona coinvolta in un incidente il soccorritore deve:

- osservare il tipo di collisione e ricercare gli indicatori di un impatto ad alta energia (entità della deformazione del veicolo, sede dell'impatto, ecc.);
- mantenere un elevato indice di sospetto per le lesioni occulte (es.: alcune lesioni interne, ecc.);
- limitare lo stazionamento sul luogo dell'evento al minimo necessario nel caso fossero individuate delle situazioni «carica e vai».

Il meccanismo di lesione è sostanzialmente correlato agli effetti del "triplice impatto"; determinato da:

- a. collisione del veicolo;
- b. collisione del corpo contro strutture del veicolo;
- c. collisione degli organi interni contro strutture del corpo.

Sarà quindi necessario porre grande attenzione nella ricerca di :

- a. deformazioni esterne del veicolo (indicative delle forze in gioco);
- b. deformazioni interne del veicolo (indicative della sede di impatto della persona), es.:
 - parabrezza;
 - volante;
 - cruscotto;
- c. segni sul corpo dell'infortunato:
 - ferite;
 - lacerazioni;
 - abrasioni;
 - ecc.

Tutte le lesioni sono potenzialmente più gravi in assenza di sistemi di ritenzione (cinture) o di protezione (airbag e appoggiatesta).

L'eventuale ricorso a tali sistemi di protezione deve essere sistematicamente ricercato. Il solo airbag senza la cintura di sicurezza assicura solo una ridotta protezione ed è in grado di provocare lesioni all'infortunato correlate al meccanismo di "apertura" dello stesso cuscino.

Anche il non corretto posizionamento delle cinture di sicurezza può provocare lesioni traumatiche importanti. Il non corretto posizionamento degli appoggiatesta (es. troppo bassi) è responsabile di una inefficace protezione del rachide cervicale.

A. Impatto Frontale

In questo tipo di incidente, una persona è sottoposta ad una decelerazione improvvisa ed importante, e, se non trattenuta da sistemi di ritenzione (cinture di sicurezza, seggiolini per i bambini), l'energia in gioco può essere sufficiente per provocare lesioni multiple e gravi. Le modalità di applicazione della forza nell'impatto frontale sono causa di vari tipi di lesioni.

DINAMICA	LESIONE ATTESA
<i>Scivolamento in basso e in avanti</i>	Anca, femore e ginocchio
<i>Retrazione della pedaliera</i>	Arti inferiori,incarceramento
<i>Proiezione anteriore sul volante</i>	Collo, torace, addome (ossee e viscerali)
<i>Proiezione anteriore su cruscotto e/o parabrezza</i>	Cranio, volto, collo (ossee e viscerali)
<i>Proiezione all'esterno del veicolo</i>	Colonna in toto + distretti corporei in relazione alla superficie di secondo impatto. Probabilità di morte > 60%

In ogni dinamica deve essere sempre sospettato un trauma alla colonna cervicale sia in associazione a trauma cranico che come conseguenza di una violenta accelerazione o da «contraccolpo», soprattutto in assenza dei poggiatesta o dei sistemi di ritenzione o nel caso di un loro non corretto impiego.

Le lesioni da trauma contro il volante possono essere gravi anche in assenza di evidenti segni sul corpo dell'infortunato.

Il volante è la più importante struttura del veicolo in grado di provocare gravi lesioni in guidatori non tutelati da cinture di sicurezza. Va ricercata ogni deformazione del volante, anche sollevando l'eventuale air bag esploso, che deve essere giudicata come ad alto indice di sospetto per lesioni al volto, collo, torace o addome.

I segni di trauma possono essere:

- ferite, contusioni, escoriazioni o deformità al volto, al collo, al torace, all'addome.

Tali segni possono essere espressione di lesioni anche importanti a carico di strutture profonde.

Le lesioni interne con importanti perdite di sangue e stato di shock possono essere dovute più frequentemente a:

- lesioni del torace (cuore e grossi vasi);
- lesioni dell'addome (viscerali, vascolari, fegato, milza);
- lesioni delle vie urinarie (vescica).

In tali tipologie di evento, un'eventuale difficoltà respiratoria è spesso indicativa di lesioni che possono mettere la persona in immediato pericolo di vita come un pneumotorace iperteso, un volet costale o un emotorace. La contusione miocardica, spesso legata al trauma contro il volante, può essere responsabile di aritmie cardiache anche gravi.

Le lesioni da trauma contro il parabrezza coinvolgono più frequentemente il capo. I segni visibili di tale traumatismo includono di solito ferite, abrasioni, contusioni o deformità: sono lesioni a volte apparentemente drammatiche, che devono essere trattate innanzitutto garantendo il mantenimento della pervietà delle vie aeree, l'immobilizzazione della colonna cervicale e prestando attenzione alle complicanze derivanti da un'alterazione dello stato di coscienza.

Le lesioni da trauma contro il cruscotto coinvolgono soprattutto il volto e gli arti inferiori, anche se è possibile il coinvolgimento di altri distretti corporei. Possono verificarsi lussazioni o fratture a carico dell'articolazione del ginocchio, l'energia cinetica trasmessa può inoltre essere responsabile di frattura di femore, frattura/lussazione di anca o fratture di bacino, che possono, a loro volta, provocare shock emorragico.

Altre lesioni anche importanti possono essere provocate da passeggeri o da oggetti che vengono proiettati al momento dell'impatto contro gli occupanti del veicolo.

B. Impatto Laterale

In tale tipologia d'impatto il soccorritore deve osservare:

1) la sede di collisione del veicolo; in particolare:

- la deformazione di portiere e sedili;
- il lato dell'impatto: lato guida o passeggero.

2) la probabile sede di collisione del corpo contro le strutture del veicolo; evidenziata da:

- entità della deformazione della portiera;
- segni di urto contro le strutture interne (portiera lato opposto);
- segni di intrusione nell'abitacolo.

In seguito ad un urto laterale varie parti del corpo possono subire un trauma da urto sia contro le strutture dell'auto dallo stesso lato che contro quelle del lato opposto, o altre strutture interne (leva del cambio, ecc.), o altri occupanti o oggetti trasportati:

- Capo: rischio di traumi cranici da colpo o contraccolpo per spostamento laterale;
- Collo: lo spostamento laterale può provocare «semplici» traumatismi muscolari ma anche complessi traumi cervicali (lussazioni con deficit neurologici).

È bene ricordare che le cinture di sicurezza ed i poggiatesta correttamente posizionati, offrono comunque protezione alla colonna anche se di grado proporzionalmente minore rispetto a quello offerto in caso di impatti frontali o posteriori.

L'air-bag applicato al volante o al cruscotto non protegge negli impatti laterali per urti contro le strutture laterali del veicolo e molti veicoli sono dotati di air-bag laterali;

- Arti superiori e spalle: rischio di lesioni sia sul lato dell'impatto che sul lato opposto;

- Torace e addome: rischio di lesioni dirette da rientramento della portiera o da proiezione del passeggero a fianco o contro altre strutture del veicolo;
- Pelvi ed arti inferiori: rischio di fratture.

3) la probabile sede di collisione degli organi:

- Capo: rischio di contusioni cerebrali e strappamento vene a ponte;
- Torace-addome: rischio di lesioni parenchimali (fegato, milza), vascolari (rottura aorta toracica) e di organi cavi (vescica, stomaco, intestino).

C. Impatto Posteriore

In tale tipologia d'impatto il soccorritore deve osservare:

1) la sede di collisione del veicolo, in particolare:

- Le deformazioni anteriori e/o posteriori;

2) la probabile sede di collisione del corpo contro strutture del veicolo; evidenziata da:

- posizione ed eventuali danni del poggiatesta;
- segni di urto contro strutture interne anche da contraccolpo (soprattutto se non sono stati impiegati i dei sistemi di ritenzione);

3) la probabile sede di collisione degli organi:

da urto contro poggiatesta, contro oggetti trasportati, contro altri occupanti del veicolo o contro strutture interne della porzione anteriore del veicolo:

- danni alla colonna cervicale;
- lesioni da doppio impatto (anteriore + posteriore).

D. Ribaltamento

Nel ribaltamento, il veicolo è sottoposto a numerosi impatti da angolazioni diverse e quindi le lesioni degli occupanti sono difficilmente prevedibili.

Le lesioni attese sono di regola più gravi se gli occupanti non hanno fatto uso dei sistemi di protezione passiva (sistemi di ritenzione, air-bag, ecc).

E. Eiezione dal Veicolo

Per ognuna delle situazioni elencate il rischio di eiezione dal veicolo è di regola legato al mancato uso dei sistemi di ritenzione (cinture di sicurezza e seggiolini) ed è responsabile dell'aumento di probabilità di lesioni del 600%.

Alle lesioni da primo impatto (es. contro le strutture del veicolo) si aggiungono lesioni da impatti successivi (es. contro ostacoli o contro il terreno).

3. Incidenti di Motoveicoli

La persona a bordo di un motoveicolo è protetta solo dal casco e dall'abbigliamento (sicurezza passiva).

La causa principale di morte nel trauma da incidente con motoveicolo è il trauma cranico; l'utilizzo del casco riduce significativamente queste morti, ma non offre protezione adeguata alla colonna vertebrale.

Le lesioni da incidente motociclistico dipendono da:

- tipologia dell'impatto iniziale (velocità, tipo di ostacolo, ecc.);
- successivi impatti che seguono l'urto iniziale (nella fase di eiezione o nella caduta «a terra»).

Il soccorritore deve quindi controllare le deformazioni del motoveicolo, la distanza dello stesso dal punto di primo impatto, le deformazioni di oggetti o veicoli con cui è avvenuto l'impatto, la distanza alla quale si trova l'infortunato dal luogo del primo impatto ed il tipo di superficie urtata (prato, pali, asfalto, bordi del marciapiede, ecc.).

4. Investimento di Pedone

Il rischio di lesioni in varie parti del corpo è estremamente alto in tutti i casi di investimento. Nella valutazione delle lesioni di un pedone investito (per es: in caso di urto con la parte anteriore di un'autovettura) bisogna prendere in considerazione tre momenti:

Impatto primario: il pedone viene urtato dalla parte anteriore del veicolo (paraurti, parte più anteriore del cofano);

- rischio di lesioni: arto inferiore/bacino.

Impatto secondario: il pedone urta contro le strutture della parte anteriore del veicolo (parte superiore del cofano, parabrezza);

- rischio di lesioni: femore, bacino, addome, torace, cranio e volto, colonna vertebrale, arti superiori.

Impatto terziario: il pedone viene sbalzato e scaraventato a terra o contro altri ostacoli;

- il rischio di lesione dipende dalla superficie urtata e dalle parti del corpo interessate.

La valutazione dell'evento differisce se il pedone investito è un adulto o un bambino.

Infatti la diversa statura e peso del **bambino** devono portare a prevedere tipologie di lesioni diverse, in particolare:

Impatto primario: lesioni a femore e/o bacino/torace

Impatto secondario: lesioni al capo, torace, addome, colonna, arti superiori ed inferiori.

Impatto terziario: lesioni a varie parti del corpo.

Nell'investimento del bambino è molto frequente il trascinarsi della piccola vittima o lo schiacciamento sotto il veicolo.

5. Casi Particolari

A. Incidente di Mezzo Pesante

Le principali caratteristiche sono:

- a parità di velocità rispetto ad un'autovettura, un mezzo pesante (es.: camion) ha un'energia cinetica ed uno sviluppo di forza superiore per la maggior massa ($EC = \frac{1}{2}MxV^2$ cioè Energia Cinetica = $\frac{1}{2}$ Massa x Velocità al quadrato);
- i mezzi pesanti hanno solitamente una ridotta capacità di assorbimento d'urto (distruggono ma si danneggiano relativamente poco). Ciò si ripercuote sugli occupanti che vengono sottoposti a maggiori sollecitazioni;
- gli occupanti sono seduti in posizione più elevata, la corona del volante è più orizzontale ed il rischio di urtare il parabrezza è maggiore.

B. Incidente di Mezzo Agricolo

I più frequenti casi di incidente sono il ribaltamento posteriore o laterale di trattore. Poiché la maggior parte dei trattori non è dotato di sistemi di protezione passiva per il conducente, gli occupanti con grande frequenza vengono travolti dal veicolo.

Le lesioni che l'infortunato può riportare dipendono da:

- parti del corpo traumatizzate dal trattore;
- tipo di terreno su cui la persona cade.

Le lesioni da parte del veicolo possono essere causate da:

- schiacciamento;
- contatto con sostanze chimiche (carburante, fluidi idraulici, acido della batteria);
- contatto con parti meccaniche calde.

Tale tipo di evento si verifica spesso in zone impervie o relativamente tali; nelle fasi del soccorso bisogna ricordare che il trattore potrebbe essere instabile e che quindi i soccorritori devono pensare innanzitutto alla sicurezza propria e dell'infortunato.

Si sottolinea che gli incidenti da mezzi pesanti normalmente utilizzati in cantieri edili (escavatori, ecc.) hanno caratteristiche analoghe a quelli degli incidenti da mezzi pesanti in ambito agricolo (con lesioni da schiacciamento per capovolgimento del veicolo, ecc.) ma spesso con maggiore gravità legata al maggior peso del veicolo stesso ed al contesto ambientale in cui l'incidente si verifica.

C. Caduta dall'Alto

Il meccanismo della lesione è la decelerazione verticale. Il tipo di lesione dipende da tre fattori:

- altezza della caduta;
- caratteristiche della superficie d'impatto (attenzione alle superfici "dure" ed "irregolari");

- parte corporea di primo impatto.

Nell'adulto, la caduta da un'altezza superiore a 5 metri è indicativa di "trauma maggiore"; ma anche cadute da altezze inferiori possono essere gravi soprattutto in relazione alla superficie d'impatto ed alla parte corporea di primo impatto. La parte corporea di primo impatto nella persona adulta è più frequentemente costituita dagli arti inferiori, seguiti dal bacino e dagli arti superiori.

Lesioni attese

DINAMICA	LESIONE ATTESA
Dirette da primo impatto	Piedi, arti inferiori, capo, collo
Indirette da successivo impatto	Bacino, vertebre, da decelerazione a carico di organi interni
Dirette da successivo impatto (caduta in avanti)	Arti superiori, cranio, collo, volto

Nei bambini (soprattutto per quelli con età inferiore a 5 anni) sono frequenti i traumi cranici in quanto la testa può essere la parte del corpo di primo impatto, in quanto relativamente più pesante in rapporto all'adulto.

D. Lesioni da Scoppio

Le lesioni che si possono manifestare a seguito di una esplosione possono essere divise in:

Lesioni primarie: sono legate alla propagazione dell'onda di pressione:

- sono prevalentemente lesioni degli organi cavi: polmone (pneumotorace, emorragie parenchimali, rotture alveolari con rischio di embolia) – orecchio (lesioni timpaniche) - tratto gastroenterico (rottture viscerali).

Lesioni secondarie: lesioni da materiali proiettati dall'esplosione:

- dipendono dal tipo di materiale proiettato, dalla sua energia cinetica posseduta e dalla parte del corpo colpita.

Lesioni terziarie: lesioni da proiezione dell'infortunato contro un oggetto:

- dipendono da: distanza a cui l'infortunato è proiettato, superficie su cui cade e parte del corpo che subisce l'impatto.

Le lesioni primarie sono le più severe, ma spesso vengono trascurate e talvolta neppure sospettate per l'assenza di manifestazioni esterne evidenti.

Le lesioni secondarie e terziarie sono più evidenti e quindi sono di regola trattate più aggressivamente.

6. Ferite Penetranti

A. Ferite da taglio

La gravità dipende dall'area anatomica interessata, dalla lunghezza della lama e dall'angolo di penetrazione.

Occorre ricordare che:

- ferite da taglio ai quadranti superiori dell'addome possono causare lesioni anche toraciche;
- ferite da taglio toraciche nelle zone al di sotto del IV spazio

intercostale possono causare lesioni addominali.

La lama infissa è un corpo estraneo e come tale, se non provoca ostruzioni delle vie aeree, non va rimossa se non in ambito ospedaliero.

B. Ferite da Arma da Fuoco

Nel soccorso a vittima di lesioni da arma da fuoco, è importante raccogliere informazioni relative a:

- calibro e tipo dell'arma;
- distanza da cui è stato sparato il proiettile.

La ferita è costituita da tre elementi:

- foro di entrata, spesso di dimensioni molto piccole e non facilmente visibile;
- foro di uscita: quando un proiettile penetra nel corpo, non segue una traiettoria sempre retta; alcune volte, inoltre, può frammentarsi e dare origine a più fori di uscita. Di solito il foro di uscita è più ampio del foro di entrata;
- lesioni interne: sono correlate anche alla densità del tessuto attraversato dal proiettile. Organi con elevata densità (osso, muscolo, fegato) vanno incontro a danni maggiori rispetto ad organi a bassa densità (polmone).

Ogni ferito da arma da taglio o da fuoco deve essere trasportato rapidamente in ospedale senza perdite di tempo nel tentativo di stabilizzare il paziente.

7. Caduta in acqua

Ogni persona caduta in acqua è da considerare, fino a prova contraria, a rischio di lesioni di tipo traumatico, in particolare: per incidenti sportivi (gare di motonautica, di sci d'acqua, ecc.) per tuffi (in piscina, ecc.) per cadute da battelli, ecc.

I principali problemi comprendono:

- l'autoprotezione del soccorritore;
- il raggiungimento ed il salvataggio della vittima;
- il soccorso all'infortunato (rispetto delle priorità di valutazione e trattamento).

Nel soccorso all'infortunato è opportuno ricordare che:

- la manovra di Heimlich va applicata solo in caso di ventilazione inefficace per presenza di corpi estranei solidi (al riguardo si rimanda alle linee guida specifiche più recenti ed accreditate del BLS);
- esiste un elevato rischio di vomito per presenza di acqua nello stomaco;
- l'infortunato deve essere trattato come se avesse una lesione di colonna vertebrale;
- vi è elevato rischio di ipotermia.

8. Conclusioni

La valutazione del tipo e della dinamica dell'evento non devono essere disgiunti da quella dei segni e dei sintomi di lesione della persona traumatizzata.

Il meccanismo di lesione deve comunque essere attentamente ricercato e riferito a chi assume in cura l'infortunato perché:

- fornisce importanti indicazioni sulla possibile gravità del traumatizzato;
- fornisce importanti indicazioni sulle possibili lesioni interne anche se poco evidenti;
- riduce la possibilità di sottovalutare una possibile lesione di colonna vertebrale;
- fornisce al medico ospedaliero accettante importanti indicazioni che guidano le priorità diagnostiche e terapeutiche.

É ovvia la necessità di un'intesa culturale ed operativa tra il personale medico ed infermieristico dell'ospedale e quello, professionista e non, che agisce in ambito extraospedaliero. La continuità è garanzia di qualità.

La Valutazione ed il Trattamento del Traumatizzato

1. Introduzione

Nella fase di valutazione della scena il soccorritore può raccogliere delle preziose informazioni sulla presumibile gravità delle persone coinvolte; tali informazioni vengono acquisite in modo essenziale e quasi istintivo mentre ancora egli si sta avvicinando all'infortunato e permettono di ipotizzare le priorità di trattamento sulla singola persona coinvolta o di *triage* nel caso di più feriti.

In ogni caso, le informazioni sulle apparenti condizioni di gravità degli infortunati che vengono raccolte durante la fase di valutazione della scena, se da un lato possono venire utilizzate dal soccorritore per delineare rapidamente una strategia operativa, dall'altro non forniscono informazioni adeguate per la valutazione ed il trattamento corretti dei singoli infortunati.

A questa prima fase iniziale "*istintiva*" segue immediatamente quella di valutazione specifica ("*valutazione-trattamento AcBCD-E*") che inizia nel momento in cui il soccorritore entra direttamente in contatto con l'infortunato.

Questa fase di valutazione-trattamento ha le seguenti caratteristiche:

- si basa sulla ricerca di "segni e sintomi di lesione";
- è finalizzata all'identificazione di situazioni cliniche immediatamente pericolose per la sopravvivenza che, se possibile, devono essere trattate tempestivamente (stay and play) o che, in caso contrario, pongono indicazione ad un trasporto indifferibile (situazioni «carica e vai – load and go»);
- deve essere attuata in modo sistematico e metodologico, nel rispetto di una sequenza ben precisa secondo quanto schematizzato dall'acronimo "AcBCD-E";
- deve essere effettuata dal soccorritore seguendo un percorso logico guidato da una successione di azioni "*valuta e tratta*";
- coinvolge l'intera equipe di soccorso (che di norma è composta da 3 persone): il soccorritore più qualificato (di norma identificabile con il "capo equipaggio") è responsabile della corretta esecuzione delle manovre di valutazione e trattamento e si avvale della collaborazione degli altri componenti dell'equipaggio medesimo;
- deve essere rapida.

Come già affermato in precedenza, il deficit di perfusione con sangue ben ossigenato degli organi vitali rappresenta il principale killer del traumatizzato e, conseguentemente, tutte le azioni del soccorritore devono essere finalizzate a garantire nel minor tempo possibile la miglior perfusione e ossigenazione del cervello e degli altri organi vitali.

Le priorità nella sequenza di valutazione-trattamento saranno quindi rappresentate da:

- valutazione e controllo della pervietà delle vie aeree, nel rispetto della protezione del rachide cervicale;
- valutazione e controllo dell'attività respiratoria;
- valutazione e controllo dell'attività circolatoria.

Tutte le fasi del soccorso devono essere effettuate nel rispetto dell'integrità di ogni segmento corporeo lesionato o potenzialmente tale (stabilizzazione corporea "in toto").

2. Sequenza di Valutazione – Trattamento Ac-B-C-D-E

<i>FASE DI VALUTAZIONE</i>	<i>"TARGET" DI VALUTAZIONE – TRATTAMENTO</i>
<i>Ac – Airways (and cervical spine)</i>	<i>Vie aeree e colonna cervicale</i>
<i>B – Breathing</i>	<i>Attività respiratoria</i>
<i>C - Circulation</i>	<i>Attività cardiocircolatoria</i>
<i>D - Disability</i>	<i>Stato neurologico</i>
<i>E - Exposure</i>	<i>Esame testa – piedi, esposizione mirata, protezione dagli agenti atmosferici</i>

La ricerca di "segni e sintomi di lesione" deve essere effettuata prioritariamente con **metodica "qualitativa"** e, successivamente, con **metodica "quantitativa"**.

La **valutazione di tipo qualitativo** ha le seguenti caratteristiche:

- si avvale degli organi di senso del soccorritore;
- prevede atti e procedure che non richiedono l'impiego di strumenti di misurazione;
- non prevede l'attribuzione di valori numerici specifici ai parametri rilevati;
- deve essere conosciuta da ogni soccorritore indipendentemente dalla sua qualifica professionale.

La **valutazione di tipo quantitativo** ha le seguenti caratteristiche:

- si avvale di strumenti di misurazione (saturimetro, sfigmomanometro, monitor elettrocardiografo, ecc.);
- prevede la misurazione dei principali parametri relativi alle funzioni vitali (frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, pressione arteriosa) e l'elaborazione di indici derivati (scala di "Glasgow" - GCS; punteggio scala "Revised Trauma Score" - RTS; ecc.).

Nella necessità di individuare rapidamente le condizioni che possono porre un infortunato in immediato pericolo di vita, le prime fasi valutative richiedono

l'applicazione di una metodica di tipo qualitativo, che permette un rapido riconoscimento delle lesioni ed il conseguente tempestivo trattamento. A questa prima fase di approccio qualitativo può seguire la fase di valutazione quantitativa, che comporta il ricorso a strumenti ed apparecchiature elettromedicali secondo opportunità dettate dalle condizioni cliniche dell'infortunato.

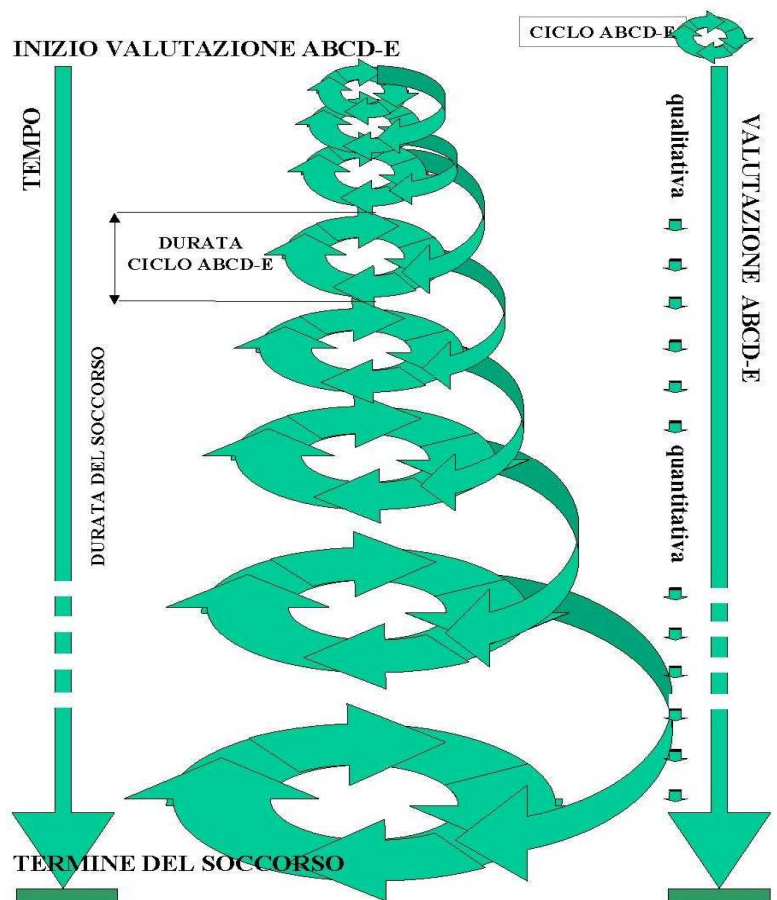
La sequenza delle azioni di valutazione – trattamento deve essere immaginata come una serie continua di cicli che disegnano una spirale.

Di questa, i primi cicli sono finalizzati al riconoscimento rapido ed al trattamento immediato delle situazioni che mettono l'infortunato in imminente pericolo di vita, mentre i successivi alla verifica continua delle condizioni cliniche e della necessità di eventuali variazioni del trattamento ([vedi figura](#)).

All'inizio della fase di valutazione-trattamento "AcBCD-E", in presenza di un meccanismo di lesione suggestivo per una lesione al rachide cervicale, un soccorritore (identificabile come "il leader di manovra") si pone alla testa dell'infortunato e, prima di compiere ogni altra manovra, procede all'immobilizzazione manuale del capo, al fine di evitare movimenti attivi o passivi del tratto di colonna cervicale. Un altro soccorritore (identificabile come il "capo equipaggio") procede ad una prima rapida valutazione dello stato di coscienza, chiamando l'infortunato e valutandone il grado di risposta.

Questa preliminare valutazione dello stato di coscienza fornisce utili indicazioni indirette sulla

pervietà delle vie aeree e sulla qualità della perfusione cerebrale (e quindi dell'attività cardiocircolatoria) del paziente. La risposta orientata dell'infortunato a semplici domande («come si chiama ?»; «quanti anni ha ?»; ecc.;) permette di stabilire che, al momento, le vie aeree sono pervie e che l'attività respiratoria e quella cardiocircolatoria sono presenti e valide; l'assenza di risposta alla chiamata e ad una eventuale lieve stimolazione tattile impone invece al soccorritore di valutare immediatamente la pervietà delle vie aeree, la presenza di attività respiratoria e circolatoria (polso arteriosi principali).



[3. Ac-Airways and Cervical Spine](#)

Valutazione e controllo della pervietà delle vie aeree nel rispetto del rachide cervicale.

A. Obiettivi

In questa fase il soccorritore deve:

- mantenere immobilizzato manualmente il rachide cervicale (in posizione neutra se non controindicato);
- individuare, trattare e risolvere ogni problema di ostruzione delle vie aeree nel rispetto della stabilità della colonna cervicale;
- applicare il collare cervicale (se non controindicato).

Il mantenimento o il ripristino della pervietà delle vie aeree costituisce la prima priorità del trattamento di un traumatizzato.

Tutti i traumatizzati non coscienti sono a rischio d'ostruzione delle vie aeree (responsabile fino a circa il 40% delle morti evitabili), che deve quindi essere riconosciuta rapidamente e rapidamente trattata. In presenza di un meccanismo di lesione suggestivo per sollecitazione al rachide cervicale, ogni manovra atta a garantire la pervietà delle vie aeree deve essere effettuata mentre il rachide cervicale viene mantenuto immobilizzato ed in posizione neutra (vedi trauma spinale).

B. Cause di Ostruzione delle Vie Aeree

Le principali cause di ostruzione delle vie aeree sono:

- caduta della lingua da ridotto livello di coscienza (trauma cranico, ipossia cerebrale, intossicazione acuta da alcool o droghe, ipoglicemia, ecc);
- corpi estranei;
- trauma locale diretto;
- ustioni.

Nel soggetto non cosciente le cause più frequenti d'ostruzione delle prime vie aeree sono costituite dalla caduta della lingua e dalla presenza di corpi estranei liquidi o solidi.

C. Segni e Sintomi

Le ostruzioni delle vie aeree possono essere parziali o totali.

- *Nel traumatizzato con attività respiratoria spontanea conservata le ostruzioni parziali* sono caratterizzate da segni di difficoltà respiratoria (rientramenti degli spazi intercostali e del giugulo, tendenza alla cianosi; ecc.), associati a rumori generati dal passaggio difficoltoso dell'aria (gorgoglio, sibili o russio), che possono fornire al soccorritore indicazioni sulla natura del materiale ostruente.

Il gorgoglio è tipico delle ostruzioni da liquidi, i sibili sono segno di ostruzioni da corpi estranei solidi o da stenosi delle vie respiratorie mentre un russio è più spesso la conseguenza della caduta all'indietro della lingua. Quando *l'ostruzione* delle vie aeree è *completa*, i segni ed i sintomi di difficoltà respiratoria sono molto più evidenti ed associati alla mancanza di rumori respiratori.

- *Nel traumatizzato che non compie atti respiratori spontanei*, la presenza d'ostruzioni parziali o totali viene invece riconosciuta solo nel momento in cui si iniziano le manovre di ventilazione artificiale

con comparsa di rumori e/o difficoltà alla ventilazione per la presenza di elevate resistenze all'insufflazione.

D. Ripristino della Pervietà delle Vie Aeree.

Priorità e manovre:

- nel sospetto di lesioni a carico della colonna cervicale l'apertura delle *vie aeree deve essere effettuata* con la manovra di *sublussazione della mandibola* (l'iperestensione del capo è assolutamente controindicata), mantenendo *il capo in posizione neutra* ed associando eventualmente il posizionamento di una *cannula orofaringea o nasofaringea* (in assenza di controindicazioni specifiche quali lesioni del massiccio facciale o sospetto di frattura della base cranica);
- *in presenza di materiali liquidi* (sangue, vomito, secrezioni ecc.) e solidi (denti, residui alimentari ecc.), il soccorritore deve provvedere alla loro rimozione dal cavo orale con un *aspiratore di secreti* di potenza adeguata e completo di cannule rigide e/o morbide di dimensioni idonee. In presenza di materiali particolarmente vischiosi o abbondanti o di corpi estranei solidi di non piccole dimensioni, se l'aspiratore di secreti si rivela inadeguato il soccorritore può facilitarne la rimozione *ruotando l'intero infortunato* su un fianco (mantenendo nel contempo in asse tutta la colonna vertebrale) o ricorrendo all'impiego delle *dita "ad uncino"* per la rimozione di corpi estranei solidi;
- in presenza di personale esperto e qualificato è possibile, quando indicato, procedere alle manovre di intubazione oro-tracheale o, in casi particolari, a tecniche alternative come Combitube, tubo laringeo, cricotirotomia, maschera laringea, ecc.

Il soccorritore può passare al punto successivo della valutazione solo dopo aver risolto eventuali ostruzioni delle vie aeree. L'impossibilità a mantenere le vie aeree pervie costituisce un'indicazione al caricamento e trasporto immediati (situazioni "carica e vai")

E. Applicazione del Collare Cervicale

Tutte le manovre di apertura e mantenimento della pervietà delle vie aeree devono essere effettuate nel rispetto della stabilità della colonna cervicale, con il capo mantenuto in posizione neutra.

L'applicazione del collare cervicale rappresenta un'integrazione (ma non un'alternativa) all'immobilizzazione del capo da parte delle mani del soccorritore.

L'immobilizzazione manuale del capo deve essere mantenuta anche dopo l'applicazione del collare cervicale fino alla stabilizzazione definitiva con idoneo presidio (estricatore, tavola spinale con ferma capo, materassino a depressione).

4. B-Breathing

Valutazione e controllo dell'attività respiratoria

A. Obiettivi

In questa fase il soccorritore deve:

- identificare i segni ed i sintomi di insufficiente ossigenazione e/o ventilazione;
- riconoscere e trattare le cause di una insufficienza respiratoria;
- garantire un'adeguata ossigenazione;
- garantire un'adeguata ventilazione.

Un problema di ridotta attività respiratoria deve essere trattato anche quando solamente sospettato.

B. Cause d'Insufficienza Respiratoria Acuta di Origine Traumatica

Le principali cause di insufficienza respiratoria acuta di origine traumatica sono:

- ostruzione delle prime vie aeree;
- lesioni della parete toracica (fratture costali, volet costale, fratture sternali, ferite soffianti);
- lesioni di organi contenuti nel torace (pneumotorace semplice e iperteso, lesioni delle vie aeree, emotorace);
- lesioni del diaframma;
- lesioni del sistema nervoso centrale (encefalo, midollo spinale).

C. Segni e Sintomi

Valutazione Qualitativa

Il soccorritore deve ricercare con *l'ispezione*:

- la presenza di movimenti della gabbia toracica ed il contestuale passaggio di aria attraverso le vie aeree (valutazione mediante "manovra del GAS");
- la adeguatezza dell'espansione della gabbia toracica;
- la presenza di ferite;
- la presenza di asimmetrie nell'espansione toracica;
- alterazioni grossolane della frequenza respiratoria ($> 30/\text{min}$ o $< 10/\text{min}$ per un soggetto adulto) senza dedicare tempo a "contare" il numero di atti nell'unità di tempo;
- cianosi;
- stato di agitazione;
- distensione delle giugulari;
- deviazione della trachea;
- corpi estranei penetranti a livello toracico.

Questa fase della valutazione può richiedere l'esposizione completa del torace: in tal caso la rimozione degli indumenti dovrebbe essere effettuata con taglio a "T", (taglio lungo l'asse longitudinale del tronco proseguendo con un taglio trasversale all'altezza delle spalle). Questa metodica permette di esporre completamente il tronco ed allo stesso tempo di evitare che gli indumenti siano estesamente lacerati, con la possibilità di un loro eventuale riposizionamento per proteggere l'infortunato dalla esposizione alle basse temperature. L'ispezione del torace può essere completata, in presenza di personale qualificato dalla *palpazione* (alla ricerca di asimmetria dell'espansione toracica, crepitii, scrosci, enfisema sottocutaneo) e, in condizioni ambientali favorevoli, *dall'ascoltazione* (alla ricerca di rumori patologici, riduzione o scomparsa del murmure vescicolare).

Valutazione Quantitativa

Comprende:

- l'applicazione di un saturimetro ed il rilievo del valore di saturazione dell'emoglobina in percentuale;
- l'applicazione di un capnometro ed il rilievo del valore di ETCO₂ riportato;
- la determinazione dell'esatta frequenza respiratoria.

D. Trattamento

L'obiettivo è quello di ripristinare e/o mantenere un'adeguata *ossigenazione* (saturazione superiore al 95 %) e *ventilazione* (ottenere la normocapnia o, quando indicato, una leggera ipocapnia).

Il soccorritore dovrà quindi (secondo il tipo di lesione riscontrata):

1. *somministrare ossigeno* ad alti flussi (10 - 12 litri/min. con maschera facciale con reservoir);
2. *chiudere* con una medicazione su tre lati una *ferita soffiante*;
3. *decomprimere con un ago un pneumotorace iperteso* (personale qualificato);
4. *ventilare artificialmente a pressione positiva* con metodiche non invasive:
 - maschera facciale (tipo "pocket mask");
 - pallone autoespansibile e reservoir (che garantisce una concentrazione di ossigeno nella miscela insufflata > 90%);
 - "va e vieni" (pallone di anestesia);

o, se indicato, con metodiche invasive:

- tubo oro-tracheale o tecniche alternative.

Il passaggio al punto successivo della valutazione può essere effettuato solo dopo aver controllato le cause di grave insufficienza respiratoria.

L'impossibilità di garantire ossigenazione e ventilazione ottimali costituisce un'indicazione al caricamento e trasporto immediati. In merito a questa fase della valutazione e del trattamento, si sottolinea che non esiste alcuna controindicazione alla somministrazione di ossigeno ad alta concentrazione ad

un paziente traumatizzato in fase acuta.

5. C-Circulation

Valutazione e controllo dell'attività cardiocircolatoria

A. Obiettivi

In questa fase il soccorritore deve:

- individuare segni o sintomi di compromissione dell'attività cardiocircolatoria;
- trattare un eventuale arresto cardiaco;
- individuare e trattare importanti emorragie esterne;
- sospettare e trattare importanti emorragie interne;
- individuare e trattare segni o sintomi di shock.

B. Cause di Insufficienza Cardio-Circolatoria Acuta

Le principali cause di insufficienza cardio-circolatoria in un traumatizzato sono:

- shock ipovolemico (deficit di massa);
- shock spinale;
- shock cardiogeno (deficit di pompa);
- tamponamento pericardico;
- pneumotorace iperteso.

C. Segni e Sintomi

Valutazione Qualitativa

Il soccorritore deve ricercare:

- la presenza dei polsi arteriosi (radiale ad un arto illeso, carotideo, femorale), valutandone l'ampiezza, il ritmo, la frequenza approssimativa;
- la presenza di importanti emorragie esterne;
- gli indici dello stato di perfusione periferica:
 - colore, temperatura, grado di umidità della cute alle estremità;
 - colore delle mucose;
 - tempo di riempimento capillare al letto ungueale (valore normale è inferiore a 2 secondi);
- eventuali associate compromissioni dello stato di coscienza (dallo stato di agitazione al coma per ipoperfusione cerebrale) e dell'attività respiratoria (tachipnea compensatoria, dispnea).

Valutazione Quantitativa

Comprende:

- il monitoraggio cardiaco (frequenza, tracciato);
- la rilevazione della pressione arteriosa;
- la lettura del dato determinato con l'applicazione della

pulsossimetria.

D. Trattamento

L'obiettivo è ripristinare e mantenere una buona perfusione degli organi vitali.

Il soccorritore deve quindi:

1. controllare le emorragie esterne importanti con la compressione diretta;
2. ricorrere all'applicazione del laccio emostatico solo in caso di amputazione o sub-amputazione di arto.

In presenza di personale esperto potrà essere necessario:

1. incannulare almeno una (meglio due) vena periferica con agocannula di grosso calibro (14 – 16 G);
2. infondere liquidi di qualità e in quantità adeguate alla situazione clinica;
3. somministrare farmaci adeguati alla situazione clinica.

Il passaggio al punto successivo della valutazione può essere effettuato solo dopo aver controllato le cause di una grave insufficienza cardiocircolatoria. L'impossibilità di controllare un'emorragia costituisce un'indicazione al caricamento e trasporto immediati (situazione "carica e vai").

6. D – Disability

Valutazione dello stato neurologico

A. Obiettivo

In questa fase il soccorritore deve identificare e classificare le alterazioni dello stato di coscienza e le eventuali compromissioni del sistema nervoso.

B. Cause di compromissioni del sistema nervoso.

L'evidenziazione di alterazioni del comportamento e dello stato di coscienza devono orientare il soccorritore su quattro possibilità:

- diminuita ossigenazione cerebrale (da ipossia e/o ipoperfusione);
- lesioni del sistema nervoso centrale;
- intossicazione da farmaci, droghe, alcool;
- scompenso metabolico (ad es. diabete o crisi epilettica);
- ipotermia.

Un paziente "combattivo" e non collaborante deve essere considerato ipossico fino a prova contraria.

Alterazioni importanti dello stato di coscienza in esito ad eventi traumatici significativi devono prioritariamente essere attribuite alla dinamica dell'evento anche se le persone coinvolte appaiono sotto l'effetto di farmaci, droghe, alcool.

C. Segni e Sintomi

Valutazione Qualitativa

Il soccorritore deve valutare il livello di coscienza applicando al paziente uno stimolo verbale o tattile ed inquadrando la sua risposta in una categoria dell'acronimo AVPU:

- **A (alert)** - attento, sveglio.
- **V (verbal)** - risponde agli stimoli verbali.
- **P (pain)** - risponde agli stimoli dolorosi.
- **U (unresponsive)** - non risponde.

Le quattro categorie definiscono alterazioni dello stato di coscienza.

Valutazione Quantitativa

Il soccorritore qualificato deve essere in grado di eseguire valutazioni più approfondite dello stato neurologico.

Tale valutazione, effettuata dopo la stabilizzazione dei parametri vitali, comprende:

- la Glasgow Coma Scale - "GCS" - (misurazioni alla prima valutazione e all'arrivo in ospedale, se possibile disaggregando i tre livelli di indagine);
- l'analisi della reattività e del diametro pupillare;
- la ricerca e la eventuale evidenziazione di segni di lato.

D. Trattamento

Garantire rapidamente ossigenazione, ventilazione, perfusione degli organi (AcBC).

7. E-Exposure

Esame testa-piedi / esposizione mirata / protezione dagli agenti atmosferici.

A. Obiettivi

In questa fase il soccorritore deve:

- eseguire un rapido esame testa-piedi;
- esporre tutti i distretti corporei;
- proteggere dagli agenti atmosferici;
- raccogliere dati anamnestici;
- formulare indici di gravità.

B. Esame Testa-Piedi ed Esposizione dei Distretti Corporei

L'esposizione del paziente traumatizzato è fondamentale per evidenziarne tutte le lesioni. In assenza di rilevazione di situazioni "carica e vai" e prima dell'immobilizzazione definitiva sul presidio di trasporto (asse spinale o materasso a depressione) tutti i vestiti dovrebbero idealmente essere rimossi e l'intero corpo del paziente (compresa la parte posteriore) esaminato, valutando con l'ispezione e la palpazione, tutti i distretti corporei non direttamente esposti durante le fasi precedenti della sequenza (esposizione mirata durante

le fasi AcBCD).

In pratica, quanta parte dei vestiti debba essere rimossa dipende dalle condizioni ambientali e dal bilancio lesionale.

C. Protezione dagli Agenti Atmosferici

a. L'ipotermia

Costituisce un temibile fattore di aggravamento delle lesioni traumatiche, interferendo con tutti i meccanismi fisiologici di compenso.

Quindi il soccorritore deve:

- rimuovere gli indumenti all' esterno del mezzo di soccorso solo se indispensabile per una corretta esecuzione della sequenza di valutazione – trattamento;
- ridurre il più possibile il tempo di esposizione;
- proteggere dalla dispersione di calore riposizionando non appena possibile gli indumenti e ricorrendo comunque all'applicazione di teli termici;
- porre l'infortunato al riparo dal vento e rimuovere indumenti bagnati;
- in un contesto specifico e con personale esperto somministrare ossigeno riscaldato ed infondere soluzioni riscaldate.

b. L'ipertermia

Anche se più raramente, può rappresentare un fattore di aggravamento altrettanto insidioso, soprattutto in caso di esaurimento da parte dell'organismo della capacità di eliminare calore e di mantenere la temperatura corporea a livelli fisiologici. Riduzione dell'esposizione alla fonte di calore, idratazione e aerazione rappresentano i cardini del trattamento.

D. Raccolta di dati anamnestici

Può essere effettuata secondo l'acronimo "AMPIE".

A = allergie;

M = medicinali;

P = precedenti malattie;

I = ingestione di alimenti;

E = eventi correlati.

E. Formulazione di indici di gravità

Al termine della valutazione qualitativa e quantitativa di tutte le fasi previste dall'acronimo AcBCD-E, il soccorritore qualificato dovrebbe elaborare scale di valutazione come la RTS (Revised Trauma Score), il cui valore è predittivo in termini di possibilità di sopravvivenza del paziente e utilizzabile, secondo alcuni autori, per identificare i pazienti che necessitano di ricovero presso un "trauma centre".

REVISED TRAUMA SCORE (RTS)

<i>Glasgow Coma Scale (GCS)</i>	<i>Pressione Arteriosa Sistolica (mmHg)</i>	<i>Frequenza respiratoria (atti/min)</i>	<i>Valore attribuito ad ogni parametro</i>
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

Il punteggio della scala RTS è compreso tra un massimo di 12 ed un minimo di 0

8. Considerazioni Conclusive

Al termine della sequenza di valutazione – trattamento il paziente dovrebbe essere stabilizzato e immobilizzato sul presidio di trasporto, pronto per il trasferimento all'ospedale di destinazione.

È importante ricordare comunque che l'applicazione della sequenza ACBCDE è prioritariamente finalizzata all'identificazione, secondo una precisa sequenza valutativa, di situazioni critiche immediatamente pericolose per la vita del paziente ed alla successiva immediata esecuzione dei provvedimenti necessari per far fronte a tali condizioni.

Situazioni patologiche non trattabili sul campo (anche in relazione alle differenti qualifiche professionali) devono indurre a decidere per un rapido trasporto al presidio ospedaliero idoneo al trattamento della patologia presumibilmente in atto (situazioni "load and go – carica e vai").

Quindi, a fronte di anche una sola delle situazioni elencate:

- impossibilità a garantire la pervietà delle vie aeree;
- grave insufficienza respiratoria non controllabile;
- grave emorragia esterna non controllabile o fondato sospetto di emorragia interna;
- grave insufficienza cardiocircolatoria;
- ferite penetranti o corpi estranei infissi a livello dei distretti cefalico, cervicale, toracico, addominale;
- fratture multiple soprattutto a carico di ossa lunghe e bacino.

Il soccorritore non deve prolungare ingiustificatamente il tempo di stazionamento sulla scena, reiterando manovre inefficaci, ma deve caricare rapidamente sul mezzo di soccorso (sempre nel rispetto dell'integrità di tutti i segmenti corporei) e trasportare rapidamente verso la struttura ospedaliera più vicina e più idonea, garantendo un'adeguata assistenza durante ogni fase del soccorso.

Il Trauma Cranico

1. Epidemiologia

Il trauma cranico è un reperto molto frequente nel politraumatizzato, rappresentando il fattore singolo più importante nella determinazione della prognosi, sia quoad vitam sia quoad valetudinem.

Risulta inoltre la principale causa di disabilità nella popolazione giovanile, con gravi ripercussioni sia sul piano clinico, sia sul piano sociale ed economico.

È presente come causa o concausa di morte sia nella "morte immediata", sia in quella "precoce", ma si ritrova spesso anche tra le concause di morte "tardiva".

Negli USA ogni anno si registrano circa 250.000 casi di trauma encefalico che causano 60.000 decessi e tra i 70.000 ed i 90.000 esiti neurologici invalidanti permanenti con un costo economico di circa 40 miliardi di dollari all'anno.

Nella realtà italiana, secondo i dati dell'ISTAT, si registrano annualmente circa 100.000 traumi encefalici severi, responsabili della morte di circa 10.000-15.000 persone.

Nel corso degli ultimi decenni, grazie all'approfondimento delle conoscenze sulla fisiopatologia e sull'evoluzione temporale del danno encefalico traumatico ed al conseguentemente mutato approccio al paziente, si è assistito ad una significativa riduzione della mortalità, da oltre il 50% all'inizio degli anni 70, a valori di circa il 15% nelle casistiche più recenti.

2. Fisiopatologia della Lesione Cerebrale Traumatica

Nel trauma cranico è possibile identificare due "momenti" fondamentali di lesione:

- **Lesione primaria**, determinata direttamente dal trauma in seguito alla liberazione di energia cinetica sulle strutture intracraniche. Le tipologie di lesione coinvolte sono: emorragia intracranica, danno assonale diffuso, ematoma sottodurale (oltre il 30% dei traumi cranici), ematoma epidurale (meno dell'1% dei traumi cranici) fratture della teca cranica e del basicranio.
- **Lesione secondaria**, legata a complicanze, locali o sistemiche, che possono perpetuare ed aggravare la lesione primaria o che ne possono determinare di ulteriori.

Da questa suddivisione risulta evidente che, mentre la lesione primaria può essere ridotta o evitata solo con strumenti di prevenzione primaria, lo scopo del soccorso preospedaliero è quello di ridurre al minimo le possibilità di un'eventuale lesione secondaria, orientando il trattamento alla favorevole evoluzione di quelle porzioni di tessuto cerebrale che sono rimaste danneggiate in modo non irreversibile al momento del trauma (area perilesionale).

Le cause di danno secondario possono essere distinte in:

Cause intracraniche:

dovute per lo più a quadri di ipertensione endocranica. In genere questa è creata dall'effetto massa determinato dalla lesione primaria, sia essa di tipo focale (ematomi, focolai lacero-contusivi, edema perilesionale) o di tipo diffuso (edema cerebrale, danno assonale diffuso).

L'ipertensione endocranica è causa di danno secondario sia tramite la

compressione-distorsione delle strutture adiacenti, sia ostacolando la perfusione, lo scarico venoso o il drenaggio liquorale.

A livello delle aree lesionate, si possono poi verificare alterazioni, fino all'annullamento, dell'autoregolazione del flusso cerebrale con fenomeni di furto, dall'area lesionata a favore di altre sane, a loro volta responsabili di manifestazioni di tipo ischemico.

Crisi epilettiche, anche se subcliniche, possono contribuire al danno secondario, aumentando il fabbisogno cerebrale di ossigeno.

Cause extracraniche

È ormai dimostrato che, nella prima fase dopo il trauma, i principali fattori di danno secondario, associati con un notevole peggioramento dell'outcome sia in termini di morbilità che di mortalità, sono rappresentati dall'ipotensione e dall'ipossia, in relazione alla compromissione della capacità di autoregolazione del flusso ematico cerebrale.

Ipotensione ed ipossia si collocano infatti tra i primi cinque più significativi indici prognostici indipendenti, insieme ad età, risposta motoria e risposte pupillari.

Uno studio retrospettivo dimostrerebbe che l'intubazione oro-tracheale, realizzata al fine di prevenire l'ipossia, si associa ad una significativa riduzione della mortalità.

L'ischemia cerebrale postraumatica può essere determinata da numerosi fattori; tra le principali cause si possono annoverare:

- ipertensione endocranica;
- ipotensione arteriosa;
- ipossia;
- edema cerebrale focale;
- compressione focale da lesioni con effetto massa;
- vasospasmo (tardivo);
- ipertermia (tardivo);
- ipocapnia (iatrogeno).

Ai fini di una corretta terapia è di fondamentale importanza la conoscenza delle variazioni del flusso ematico cerebrale (FEC) dopo un insulto traumatico: nelle primissime ore dopo il trauma si assiste in genere ad una riduzione del FEC a valori intorno alla soglia di ischemia (18-20 ml/100g/min). L'attendibilità di questi dati è poi confortata da un analogo andamento dei valori della differenza artero-giugulare di contenuto di ossigeno che, elevata nelle prime ore post trauma, tende a ridursi già dalla seconda giornata. Allo stesso modo, nelle prime 24 ore, si registra la maggior frequenza di episodi di desaturazione del sangue a livello del bulbo della giugulare ed i minori valori di pressione tissutale di ossigeno a livello encefalico.

3. Trattamento

Il trattamento del traumatizzato cranico deve rispettare le priorità della sequenza AcBCD-E, in particolare:

Ac. Mantenimento della pervietà delle vie aeree e stabilizzazione del rachide.

Considerato il fatto che ogni paziente traumatizzato è, sino a prova contraria, anche portatore di una lesione instabile del rachide (una lesione spinale associata è presente nel 5-10% dei traumi cranici), sin dal primo approccio sarà fondamentale garantire l'immobilizzazione della colonna vertebrale, ferma restando l'assoluta necessità di ottenere e garantire una buona ossigenazione e per fusione.

Il riscontro di un $GCS \leq 8$ rappresenta, di per sé stesso, un'indicazione all'intubazione tracheale. Nel paziente con trauma encefalico questa manovra andrà necessariamente effettuata in condizioni di sedazione ed analgesia, ricorrendo, se indicato, alla preventiva somministrazione di farmaci adeguati.

Va poi ricordato che il paziente traumatizzato è, per definizione, a rischio di inalazione di materiale gastrico, per questo andranno adottate tutte le precauzioni e le tecniche per scongiurare tale pericolo

Infine, vista la possibilità di lesioni del basicranio ed in particolare della lamina cribrosa dell'etmoide, con relativo rischio di creazione di false strade verso la fossa cranica anteriore, la via di posizionamento di prima scelta per la protesi respiratoria sarà quella orotracheale. Analoghe considerazioni valgono per l'eventuale posizionamento di una sonda gastrica.

Riguardo l'utilizzo dei miorilassanti la scelta cadrà su farmaci a rapido onset, al fine di evitare manovre di ventilazione manuale, riducendo il rischio di inflazione gastrica e rigurgito, e ad eliminazione altrettanto veloce che consenta un tempestivo recupero della ventilazione spontanea in caso di intubazione impossibile. L'unico farmaco che presenti caratteristiche di questo tipo è rappresentato al momento dalla succinilcolina. Le obiezioni riguardo il fugace aumento della pressione endocranica determinato da tale farmaco, assente con l'utilizzo di molecole non depolarizzanti, sono da porre a confronto col rischio, ben più temibile, di mancata intubazione in un paziente non ventilabile e paralizzato.

Una volta ottenuta l'intubazione tracheale, sedazione ed analgesia vanno mantenute e garantite, preferibilmente con farmaci a breve emivita.

La scelta dei farmaci da impiegare andrà ponderata in funzione delle condizioni generali, in particolare quelle emodinamiche, del paziente, con l'obiettivo di ottenere un buon livello di sedazione, garantendo una buona perfusione dell'encefalo e mantenendo la possibilità di effettuare, all'arrivo in Ospedale, una valutazione neurologica approfondita entro il più breve tempo possibile.

B. Valutazione e Controllo del Respiro

Ottenuto il controllo delle vie aeree, il paziente va connesso al ventilatore meccanico che va impostato in modo da ottenere:

- una buona ossigenazione, definita come $SpO_2 \geq 95\%$ o $PaO_2 \geq 90$ mmHg;
- una normocapnia ($PaCO_2$ 35-40 mmHg), evitando accuratamente iper ed ipocapnia.

Ricordando l'effetto della CO_2 sul circolo cerebrale, risulta evidente come una condizione di ipercapnia determini un'importante vasodilatazione, con relativo aumento del volume ematico intracranico e conseguente peggioramento di un eventuale quadro di ipertensione endocranica; l'ipocapnia d'altro canto determina una spiccata costrizione dei vasi cerebrali che va a ridurre

ulteriormente un flusso ematico già prossimo alla soglia d'ischemia.

L'unica indicazione all'iperventilazione in questa fase è data dalla presenza di segni clinici di erniazione transtentoriale o di progressivo peggioramento del quadro neurologico non attribuibile a cause extracraniche.

C. Valutazione del Circolo

In questa fase lo scopo è quello di mantenere un'adeguata pressione di perfusione cerebrale. A tale proposito, in assenza di dati provenienti da studi randomizzati e controllati, sembra un obiettivo ragionevole quello di ottenere una pressione sistolica di almeno 110 mmHg o, ove il dato fosse disponibile, una pressione arteriosa media pari o superiore a 90 mmHg.

Va sottolineato come, una volta diagnosticato un eventuale sanguinamento maggiore (emotorace, emoperitoneo, versamenti retroperitoneali, copiose emorragie esterne), il relativo trattamento abbia la priorità sulla diagnostica e la terapia della lesione intracranica che verranno attuate, se possibile, in contemporanea o posticipate all'ottenimento di parametri emodinamici e respiratori stabili

Tra le priorità, in caso di ipotensione, ci sarà quella di avviare una veloce infusione di liquidi, evitando accuratamente l'uso di soluzioni ipotoniche e/o contenenti glucosio. Non è tuttora stata stabilita una superiorità nell'utilizzo di colloidali versus cristalloidi o soluzioni ipertoniche.

L'utilizzo del mannitolo in questa fase è supportato dalle attuali linee guida, in modo peraltro non univoco, solo in presenza di segni clinici di erniazione transtentoriale o di progressivo peggioramento del quadro neurologico non attribuibile a cause extracraniche, e va accompagnato ad un aggressivo trattamento di eventuali stati di ipovolemia.

D. Disabilità Neurologica

Nel trattamento intensivo del trauma encefalico severo è fondamentale conoscere con precisione ed oggettività l'evoluzione del quadro clinico del paziente dal momento del trauma in poi, al fine di poterne cogliere tempestivamente eventuali variazioni. Tutto ciò diventa di ancor maggiore importanza considerando che il paziente, nel corso dell'iter diagnostico-terapeutico, verrà preso in cura da numerose figure professionali differenti che, in ogni istante devono essere in grado di conoscere e comunicare, nel modo più chiaro ed oggettivo possibile, le sue condizioni attuali e la sua storia clinica. Risulta quindi evidente la necessità di individuare una sorta di "linguaggio comune", che sia allo stesso tempo chiaro, comprensibile, sintetico e di facile applicazione. A tale scopo sono state proposte, negli anni, varie scale di valutazione, tra le quali sono oggi universalmente accettate la Scala del Coma di Glasgow e, di più facile impiego, la scala AVPU.

La [scala AVPU](#) è composta da quattro livelli:

- A Alert: sveglio, cosciente, interagisce spontaneamente con l'ambiente.
- V Verbal: risponde alla chiamata.

- P Pain: risponde al dolore.
- U Unresponsive: non risponde a nessuno stimolo.

Si tratta di una scala di valutazione assai semplice e grossolana nella qualità delle informazioni raccolte, specificatamente indicata per la semplicità di memorizzazione ed applicazione anche da parte di personale non sanitario.

La *Scala del Coma di Glasgow*

(Glasgow Coma Scale GCS) associata alla valutazione dei segni pupillari è attualmente lo standard nella valutazione del paziente con trauma encefalico severo, tanto da rientrarne nella definizione stessa. Nell'esecuzione viene assegnato un punteggio numerico alla valutazione di: risposta motoria, risposta verbale ed apertura degli occhi.

La risposta in retrazione consiste nel tentativo, dalla parte stimolata, di allontanarsi dallo stimolo. La flessione anomala in una flessione e adduzione degli arti superiori, del polso e delle dita della mano, senza localizzazione, con estensione degli arti inferiori e plantare del piede. La pronostensione è caratterizzata da iperestensione dei quattro arti con iperpronazione dei superiori e flessione plantare del piede, opistotono e trisma.

Va ricordato che la risposta motoria registrata con la GCS è in ogni caso quella ottenuta dal lato migliore ma è sempre necessario descrivere anche quella controlaterale; si devono inoltre annotare sempre, separatamente, i punteggi delle tre componenti della Scala (Es. GCS 7 - M5, V1, E1) riportando se il paziente è sedato e/o intubato, se vi sono instabilità emodinamica o ipossia non correggibili.

Figura 1 Scala del Coma di Glasgow - GCS	
<u>SCALA DEL COMA DI GLASGOW (GCS)</u>	
<u>RISPOSTA MOTORIA</u>	
Esegue	6
Localizza il dolore	5
Retrae al dolore	4
Flessione anomala al dolore	3
Pronostende al dolore	2
Nessuna risposta motoria	1
<u>RISPOSTA VERBALE</u>	
Orientata	5
Confusa	4
Parole inappropriate	3
Suoni incomprensibili	2
Nessuna risposta	1
<u>APERTURA DEGLI OCCHI</u>	
Spontanea	4
Alla chiamata	3
Allo stimolo doloroso	2
Assente	1

Per definizione il punteggio della GCS deve essere compreso tra 3 e 15.

La valutazione neurologica andrebbe, quando possibile, eseguita dopo la stabilizzazione dei parametri emodinamici e ventilatori e prima della somministrazione di sedativi, analgesici o miorilassanti e dell'intubazione tracheale (ovviamente questo non deve in alcun modo ritardare l'ottenimento del controllo delle vie aeree). Nel paziente pediatrico può essere difficile o addirittura impossibile valutare la risposta verbale che può essere sostituita

dalla valutazione della mimica facciale allo stimolo doloroso (Grimace Score) o dalla semplice valutazione della componente motoria. E' anche accettata l'attribuzione di uno score verbale di 5 al pianto in seguito allo stimolo doloroso.

I dati della GCS, oltre a costituire una sorta di "linguaggio comune" facilmente intellegibile e trasmissibile fra i vari operatori che si alternano all'assistenza del paziente, si sono inoltre rivelati strettamente correlati all'outcome: la triade punteggio motorio, stato delle pupille ed età offre, sin dalla fase acuta, una predittività prognostica vicina all'80%.

Il principale limite della GCS è dato dal fatto che essa non prende in considerazione *i segni pupillari*.

I riflessi pupillari, unitamente alla risposta motoria, rappresentano i segni neurologici più significativi per la valutazione della compromissione funzionale cerebrale e del suo decorso.

Nella prima valutazione del paziente con trauma encefalico severo è sufficiente considerare:

- il diametro delle pupille e la relativa simmetria;
- il riflesso fotomotore.

Il diametro pupillare è influenzato, in condizioni fisiologiche, dalla contemporanea stimolazione del sistema ortosimpatico, che determina midriasi, e parasimpatico, condizionante miosi. Da ciò deriva che una lesione che interessi l'innervazione parasimpatica (nucleo di Edinger-Westphal - terzo nervo cranico) determinerà midriasi massimale, mentre una lesione dell'ortosimpatico (ipotalamo - tronco encefalico - radici D1-D2 - simpatico cervicale) provocherà miosi puntiforme. Il **riflesso fotomotore**, dipendente dall'integrità della via parasimpatica, consiste nella costrizione diretta e consensuale delle pupille allo stimolo luminoso. In pazienti curarizzati, la valutazione del diametro e della reattività pupillare rappresenta l'unico strumento clinico per la valutazione neurologica.

Analogamente alla GCS, anche la valutazione dei segni pupillari può essere influenzata dalla presenza di ipossia e/o ipotensione, nonché dall'uso di farmaci di frequente utilizzo in emergenza, come le catecolamine, l'atropina o gli oppioidi. La valutazione degli altri riflessi del tronco encefalico (oculocefalico, oculo vestibolare, corneale) va differita all'arrivo in un centro specialistico.

E. Esposizione e controllo della temperatura

Nel paziente con trauma encefalico grave l'esame accurato di tutta la superficie corporea è di precipua importanza al fine di identificare possibili lesioni che, se non diagnosticate e trattate precocemente, si potrebbero rendere responsabili di danno secondario. Allo stesso modo il paziente, una volta spogliato ed esaminato accuratamente, va prontamente coperto e riscaldato al fine di evitare con ogni mezzo l'ipotermia.

4. Quadri ad evoluzione rapidamente fatale

Nel soccorrere un paziente con grave trauma encefalico è assolutamente necessario riconoscere precocemente quei quadri clinici che, se non tempestivamente trattati, conducono nell'arco di pochi minuti all'exitus o a notevoli peggioramenti dell'outcome. Questi quadri sono determinati fisiopatologicamente da importanti aumenti della pressione endocranica e dalla

generazione di "coni di pressione" che possono condizionare quadri di erniazione transtentoriale o subfalcale con compressione del tronco encefalico. Nell'ambito del primo soccorso, laddove non è possibile eseguire esami strumentali, il soccorritore deve ricercare con alto indice di sospetto i segni e sintomi di tali quadri ed instaurare prontamente quei trattamenti "ponte" che possono consentire la sopravvivenza dell'encefalo sino all'ospedalizzazione o sino a quando sarà possibile un trattamento eziologico della lesione.

I segni di erniazione transtentoriale sono rappresentati da anisocoria con midriasi areagente e conservazione del riflesso consensuale alla luce; tale quadro deriva dalla compressione, da parte del lobo temporale, del terzo nervo cranico omolaterale alla lesione.

Allo stesso modo devono essere interpretati, dal punto di vista clinico, la midriasi areflessica bilaterale, le alterazioni nella simmetria delle risposte pupillari alla luce, la postura in decerebrazione (GCSm di 2), il peggioramento di un punto delle componenti motoria o verbale del GCS e di due punti di quella oculare.

Il rilievo o la comparsa dei quadri sopra descritti in un paziente con trauma encefalico severo, impone un'immediata ed aggressiva terapia rianimatoria volta alla riduzione della pressione endocranica e rende ancor più necessaria l'ottimizzazione dei tempi di trasferimento del paziente presso un Centro dotato di Neurochirurgia. Riguardo al trattamento di tali quadri, le linee guida prevedono, in primo luogo, l'uso dell'iperventilazione. Più controverse sono le indicazioni riguardo l'uso del mannitolo perchè tale farmaco, inducendo una deplezione volemica, può peggiorare o scatenare quadri di ipotensione, di per sè responsabili di danno secondario. Per questi motivi l'uso del mannitolo è ammesso, in modo tuttavia non univoco, solo dopo un'adeguata espansione volemica.

5. La corretta destinazione del paziente

Il principio fondamentale da tener presente al momento di decidere in quale centro trasportare il paziente, è quello di raggiungere il più vicino ospedale in grado di trattare le lesioni riportate dal paziente stesso, a seconda delle priorità che queste presentano. Va evidenziato come la sopravvivenza nei pazienti che afferiscono al trauma center come ospedale di prima destinazione sia significativamente maggiore rispetto a coloro che vi arrivano tramite trasporti secondari da strutture periferiche.

La realtà italiana è articolata su DEA di primo e secondo livello e può contare su una buona diffusione di mezzi di soccorso avanzato, sovente dotati di personale medico qualificato; ciò può rendere giustificato il trasporto primario del paziente verso l'ospedale meglio attrezzato, anche se più lontano dal luogo dell'evento. Appare comunque sensato proporre criteri di ospedalizzazione che tengano conto delle condizioni cliniche generali del paziente al fine di limitare anche la possibile insorgenza di danno secondario; a tale proposito l'orientamento è quello di suddividere i pazienti in due grosse categorie:

1. pazienti con segni di instabilità emodinamica e/o ipossia in atto o incipiente: l'obiettivo, in tali casi, deve essere quello di raggiungere il più rapidamente possibile il più vicino centro dotato 24 ore su 24 di:
 - chirurgia generale;

- servizio di radiologia preferibilmente attrezzato con ecografia e TC;
- servizio di anestesia e rianimazione.

Lo scopo di tale scelta è quello di minimizzare la mortalità e la morbilità dovute soprattutto a quadri di shock emorragico: una volta stabilizzate le condizioni, anche in base ai risultati della diagnostica per immagini ed all'evoluzione del quadro clinico, il paziente potrà comunque essere trasferito presso un centro specialistico per la prosecuzione del trattamento.

2. pazienti con apparente trauma cranico isolato, o comunque senza segni di instabilità emodinamica e/o ipossia in atto o incipienti: la destinazione di questi pazienti dovrebbe essere un ospedale dotato di DEA di secondo livello in cui intraprendere il più precocemente possibile una diagnostica ed una terapia neurochirurgia specialistica. Nel caso in cui questa via non fosse percorribile, il paziente va comunque destinato ad un centro dotato di diagnostica radiologica (ecografia e TC), chirurgia e terapia intensiva.

Lecture Consigliate

- Murray CJ, Lopez A (1996) The global burden of disease: comprehensive assessment of mortality and disability from disease, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. Harvard University Press, Cambridge
- The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Management and prognosis of severe brain injury. J Neurotrauma 2000 Jun-Jul;17(6-7). <http://www.braintrauma.org/index.nsf/Pages/Guidelines-main>.
- Chestnut RM, Marshall LF, Clauber MR (1993) The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. J Trauma 34:216-222
- Graham DI, Adams JH (1971) Ischemic brain damage in fatal head injuries. Lancet 1:265-266
- Martin NA, Patwardhan RV et al (1997) Characterization of cerebral hemodynamic phasis following severe head trauma: hypoperfusion, hyperemia and vasospasm. J Neurosurg 87:9-19
- Bouma GJ, Muizelaar JP, Choi SC, et al (1991) Cerebral circulation and metabolism after severe traumatic brain injury: the elusive role of ischemia. J Neurosurg 75:685-693
- Van Den Brink (2000) Brain oxygen tension in severe head injury. Neurosurgery 6(4):868-878
- Procaccio F, Stocchetti N, Citerio G, Berardino M, Beretta L, Della Corte F, D'Avella D, Brambilla GL, Delfini R, Servadei F, Tomei G (1999) Raccomandazioni per il trattamento del grave traumatizzato cranico adulto. Minerva Anest 64:147-158

- Choi SC, Barnes TY et al (1996) Predicting outcome in head injured patient. In: Narayan R K (Ed) Neurotrauma. McGraw-Hill Professional Publishing.
- Chiaretti A, Della Corte F et al (2002) The impact of initial management on the outcome of children with severe head injury. *Child's Nerv Syst* 18:54-60
- Hsiang JK, Chesnut RM, Crisp CB et al (1994) Early, routine paralysis for intracranial pressure control in severe head injury: is it necessary? *Critical Care Medicine* 22:1471-1476
- D'Avella D, Brambilla GL, Delfini R, Servadei F, Tomei G, Procaccio F, Stocchetti N, Citerio G, Berardino M, Beretta L, Della Corte F (2000) Guidelines for the treatment of adults with severe head trauma. Criteria for surgical treatment. *J Neurosurg Sci* 44:19-24
- Steiner AL, Balestreri M, Johnston AJ et al (2004) Sustained moderate reductions in arterial CO₂ after brain trauma. Time course of cerebral blood flow velocity and intracranial pressure. *Intensive Care Medicine* 30(12):2180-7
- Mackenzie CF (2001) Prehospital management of the injured brain. 14th Annual Trauma Anesthesia and Critical Care Symposium, San Diego, California, May 17-19
- Flannery T, Buxton N (2001) Modern management of head injuries. *J R Coll Surg Edinb.* 46(3):150-3.
- Marik PE, Varon J (2002) Management of head trauma. *Chest* 122(2):699-711

Il Trauma Spinale

1. Epidemiologia

Le lesioni del rachide sono un evento molto frequente in ambito traumatologico; nel complesso delle lesioni vertebrali si calcola che il 65% interessino la colonna cervicale, il 20% la colonna toracica ed il 15% la colonna lombare.

L'80% delle fratture della colonna vertebrale avviene senza sequele neurologiche, tuttavia le lesioni mieliche rappresentano una delle principali cause di morte e di grave disabilità per trauma.

L'incidenza di fratture della colonna cervicale nei politraumatizzati varia dall'1% al 6%, mentre le fratture della colonna lombare incidono per il 2-3%.

La localizzazione più comune delle fratture della colonna cervicale è a livello di C2 (24% circa delle lesioni cervicali), la sede più frequente di dislocazione traumatica è invece tra C5 - C6 e C6 - C7.

Nei bambini (età inferiore a 12 anni) e negli anziani (età superiore a 50 anni) è interessato prevalentemente il tratto C1 - C3.

Secondo la letteratura l'incidenza annua di lesioni acute traumatiche del midollo spinale è di 15-40 casi per milione di abitanti; di questi circa il 55% esita in quadri di tetraplegia.

È stato calcolato che una percentuale ampiamente variabile, ma che può giungere sino al 25%, dei danni permanenti al midollo spinale non siano dovuti agli effetti diretti del trauma, la cosiddetta lesione primaria, ma intervengano successivamente, durante il trasporto e le prime fasi di gestione del paziente. A tale proposito va rilevato come, negli USA, l'implementazione di Sistemi di Emergenza territoriali abbia aumentato, nel corso degli anni '80, il numero di pazienti giunti in Ospedale con lesioni midollari incomplete, suscettibili di maggior recupero, riducendo il numero di lesioni complete con profonde influenze sull'outcome neurologico.

Il costo economico di tali lesioni è enorme (ogni anno un tetraplegico costa oltre 800.000 euro), senza contare il drammatico impatto umano e sociale della disabilità, accentuato, soprattutto nel nostro Paese, dalla difficoltà di accoglimento in adeguate strutture riabilitative.

2. Tipologia delle principali lesioni

Le principali lesioni traumatiche a carico della colonna vertebrale sono:

- fratture vertebrali da compressione, responsabili di schiacciamento del corpo vertebrale;
- frammentazione della vertebra a seguito di fratture con possibilità che parti ossee penetrino nel canale midollare;
- sublussazione (con possibilità di compressione sul midollo);
- sovrastiramento o lacerazione di legamenti e muscoli, che può provocare instabilità tra le vertebre;
- lesioni del midollo senza concomitanti lesioni ossee, dovute a stiramenti, torsioni o compressioni transitorie del midollo o dei vasi che lo irrorano.

Ognuna di queste lesioni può, al momento del trauma, provocare un'immediata lesione del midollo comprimendolo o stirandolo, o una lesione successiva,

dovuta ad instabilità della colonna.

3. Fisiopatologia

Una lesione traumatica del rachide non è necessariamente sinonimo di interessamento mielico, è tuttavia fondamentale che il paziente sia trattato come portatore di una lesione instabile, e quindi a potenziale evoluzione mielica "fino a prova contraria", al fine di ridurre al minimo le possibilità di lesioni secondarie legate al trasporto ed alle prime fasi di gestione.

Analogamente alle lesioni cerebrali traumatiche, il danno midollare può essere distinto in:

- **primario:** causato direttamente dall'energia cinetica liberata al momento del trauma;
- **secondario:** determinato da eventi, locali o sistemici, in grado di perpetuare od aggravare la lesione primaria o di determinarne di ulteriori. Fra le cause più conosciute di danno secondario si riconoscono: ipossia, ipotensione, movimenti cui viene sottoposto il focolaio di lesione nelle fasi successive al trauma vero e proprio.

Il danno primario risulta quindi influenzabile solo da interventi di prevenzione primaria: l'obiettivo del soccorritore è quello di "stabilizzare" il danno primario, evitando il sovrapporsi di fenomeni di danno secondario e garantendo le condizioni necessarie ad una favorevole evoluzione di eventuali zone che, pur lesionate, siano ancora suscettibili di recupero.

4. Valutazione.

A. Quando Sospettare e Quando Escludere.

Le poche linee guida sull'argomento pubblicate in letteratura, invitano a considerare come portatore di lesione spinale ogni paziente in cui il meccanismo di lesione sia sufficiente a determinarla.

Tra gli indicatori di sospetto di lesione al rachide sono quindi particolarmente importanti il meccanismo di lesione, i segni ed i sintomi.

La definizione di "meccanismo sufficiente" è però tutt'altro che chiara: recenti studi sembrano voler ridimensionare l'importanza della valutazione dell'evento. Tuttavia si è concordi nel ritenere che una lesione del rachide deve essere sospettata analizzando la clinica del paziente nel contesto della dinamica dell'evento e della possibile quantità di energia cinetica liberata nell'evento stesso.

In particolare va sospettata una lesione instabile del rachide in caso di:

- trauma cranico, con o senza alterazioni dello stato di coscienza;
- traumi al di sopra del piano delle spalle;
- sospette fratture degli arti;
- paziente traumatizzato con alterazioni del sensorio da qualsiasi causa, evitando di sottovalutare quadri di stress emotivo o di intossicazione esogena (alcool, farmaci, droghe ecc.).

Sono indici di sospetto di lesione del rachide segni e sintomi come:

- dolore o contrattura in regione paravertebrale (evocati o spontanei);
- alterazioni della sensibilità;
- alterazioni della motilità;

- evidenti deformità alla schiena;
- perdita del controllo degli sfinteri;
- alterazioni dei riflessi osteo-tendinei.

É importante stabilire se il paziente abbia accusato alcuno di questi segni o sintomi, anche in maniera fugace, nei momenti successivi al trauma.

Peraltro, dall'esame della letteratura attualmente disponibile, non appare giustificato escludere la lesione, in ambito preospedaliero, solo in base all'assenza di segni e sintomi.

L'opportunità di non utilizzare sistemi di immobilizzazione può essere considerata solo per pazienti clinicamente asintomatici e privi dei segni sopra citati, tranquilli, ben orientati e collaboranti e coinvolti in eventi in cui il meccanismo di lesione non è significativo.

In tutti gli altri casi solo un accurato e completo esame clinico in ambiente ospedaliero protetto ed un'eventuale studio radiologico possono escludere una lesione al rachide.

B. Shock Spinale

É determinato da una lesione alta del midollo spinale (al di sopra della quarta vertebra toracica) con bradicardia da predominanza vagale e vasoplegia/vasodilatazione periferica da blocco dell'innervazione ortosimpatica con sequestro di massa ematica che condiziona un ridotto ritorno venoso. Si differenzia dallo shock emorragico per un'ipotensione sisto- diastolica con minimo interessamento della differenziale, bradicardia con polso lento e regolare, cute calda e asciutta e segni e sintomi tipici di una lesione midollare. Particolarmente insidiosa in questi pazienti è la possibilità di uno shock ad eziologia mista spinale-emorragica: in questo caso la diagnosi si presenta di particolare difficoltà proprio per la mancanza dei segni e sintomi tipici dello shock ipovolemico.

L'esame della dinamica dell'evento, l'elevato grado di sospetto che deve essere tenuto nei confronti di uno shock emorragico e l'attenta valutazione dei segni e sintomi di lesione, hanno grande importanza nella individuazione del trattamento adeguato. In caso di dubbi il paziente andrà trattato come "emorragico" fino a che gli accertamenti ospedalieri non lo escludano

5. Immobilizzazione

A. Razionale Lesioni Chiuse/Penetranti

L'obiettivo del trattamento è, come detto, quello di:

- «stabilizzare» le lesioni esistenti;
- prevenire il danno midollare secondario.

Il trattamento del traumatizzato con potenziale lesione di colonna deve essere attuato nel rispetto della sequenza di valutazione – trattamento definita dall'acronimo "AcBCD-E", con priorità per l'individuazione ed il trattamento delle patologie immediatamente pericolose per la vita, mantenendo l'immobilizzazione corretta della colonna in toto (dalla testa al bacino compresi) con particolare attenzione per il tratto cervicale.

In realtà la letteratura riguardante le indicazioni all'immobilizzazione è assai poco esaustiva, mancano infatti, per ovvie ragioni etiche e logistiche, studi

clinici randomizzati e controllati sulla gestione preospedaliera del paziente. Appare comunque ragionevole che una meticolosa immobilizzazione del rachide, sino al completamento della diagnostica, sia reputata indispensabile nella maggior parte delle circostanze.

In caso di lesioni penetranti con ritenzione di corpi estranei (frammenti metallici, coltelli), questi non vanno assolutamente rimossi ma lasciati in sede limitandone il più possibile i movimenti con compresse di garza, telini o presidi simili.

B. Presidi e Tecnica

Prima di procedere all'utilizzo di qualunque presidio per l'immobilizzazione, il rachide deve essere portato manualmente in posizione neutra ossia non deve risultare né flesso, né esteso, né inclinato lateralmente e neppure ruotato. In questa posizione la perfusione è maggiormente conservata ed il midollo spinale è meno sollecitato, compresso o stirato; il mantenimento della posizione neutra riduce quindi i rischi di lesioni midollari secondarie.

La posizione neutra del rachide cervicale è idealmente ottenuta quando, mantenendo il volto orientato nello stesso senso della parte anteriore del tronco, una linea tracciata lungo l'asse della colonna incrocia perpendicolarmente una ipotetica linea tracciata lungo il prolungamento dello sguardo del traumatizzato rivolto in avanti.

Di regola tale posizione richiede il posizionamento di uno spessore di circa 2 centimetri sotto l'occipite. Va in ogni caso posta attenzione alle variabili anatomiche: persone corpulente o con una colonna incurvata possono necessitare di uno spessore maggiore sotto il capo, mentre i bambini, specie se piccoli, necessitano in genere di uno spessore sotto le spalle, stante la maggior dimensione dell'occipite a questa età. Per tutte le situazioni in cui il traumatizzato non è posto in posizione clinostatica (es.: paziente seduto all'interno di un veicolo incidentato), la ricerca della posizione neutra prevede l'ottenimento della perpendicolarità tra l'asse longitudinale della porzione superiore toraco-cervicale della colonna e l'ideale prolungamento dello sguardo del paziente in avanti. Vi sono alcune condizioni in cui è prevista l'interruzione della manovra di ricerca della posizione neutra della colonna cervicale.

Infatti nei casi in cui si manifesti anche una sola delle condizioni sotto elencate:

- contrattura o spasmo della muscolatura del collo;
- aumento o insorgenza di dolore;
- comparsa o peggioramento di deficit neurologici;
- compromissione della pervietà delle vie aeree;

il soccorritore deve interrompere la manovra in atto, mantenere la posizione del capo in cui non si manifesta il problema e provvedere a:

- non posizionare il collare cervicale;
- mantenere l'immobilizzazione manuale;
- posizionare dei telini a fianco del capo;
- fissare il capo con nastro adesivo al presidio di immobilizzazione adottato per il rachide in toto;
- utilizzare il fermacapo specifico o "sistemi fermacapo" alternativi;

- utilizzare la tavola spinale o il materasso a depressione.

C. Collari Cervicali

Il presidio più utilizzato in ambito extraospedaliero per l'immobilizzazione del rachide cervicale è il collare cervicale semirigido.

I collari cervicali sono disponibili in vari modelli e diverse misure ma tutti devono possedere alcune caratteristiche.

Il collare deve infatti essere:

- leggero;
- facile da applicare;
- facile da adattare alle dimensioni del collo;
- in grado di permettere un rapido accesso alla parte anteriore del collo;
- in grado di garantire l'apertura della mandibola;
- in grado di assicurare l'immobilizzazione del rachide cervicale riducendo notevolmente i movimenti attivi e passivi.

I collari cervicali consentono un'immobilizzazione rapida, conveniente, ma temporanea e soprattutto parziale, poiché aiutano solo a ridurre i movimenti del collo: per questo motivo devono sempre essere utilizzati in associazione ad almeno un altro sistema di immobilizzazione, ovvero:

- tavola spinale con "ragno" e fermacapo;
- immobilizzatore spinale (estricatore);
- materasso a depressione;
- immobilizzazione manuale.

Di seguito si riporta una tabella indicante le percentuali di mobilizzazione residua nelle direzioni analizzate, consentita dai due modelli di collari più utilizzati: lo stifneck (monovalva) ed il necloc (bivalva).

MODELLO	FLESSIONE	ESTENSIONE	LATERALE	ROTAZIONE
<i>Stifneck</i> [®]	27%	37%	49%	36%
<i>Necloc</i> [®]	14%	22%	35%	21%

Nella tabella non vengono riportate le caratteristiche di altri modelli come quelli morbidi o il tipo Philadelphia[®] in quanto le loro caratteristiche non li rendono più idonei ad un impiego sul territorio per il trattamento del traumatizzato. Ottenuta la posizione neutra della colonna cervicale, la manovra di applicazione del collare cervicale prevede l'intervento di due soccorritori. Fondamentale è la scelta della misura adatta al collo del traumatizzato: un collare troppo grande può infatti iperestendere il capo, spingere la mandibola troppo posteriormente impedendone l'apertura in caso di vomito od ostruire le vie aeree, mentre un collare troppo piccolo può provocare difficoltà respiratoria o compressione a livello dei tessuti molli del collo. L'individuazione della misura corretta del collare viene effettuata misurando la distanza tra una linea che passa a livello

del mento e dell'angolo della mandibola ed il margine superiore del muscolo trapezio del paziente, utilizzando le proprie dita affiancate, e riportando il valore ottenuto lateralmente sul collare in modo tale che corrisponda alla distanza tra il margine inferiore del presidio ed un suo apposito repere.

D. Rimozione Del Casco

Nell'ambito della trattazione del trauma vertebro-midollare è d'obbligo sottolineare l'importanza della manovra di rimozione del casco e delle indicazioni e controindicazioni alla procedura.

Come è noto esistono due modelli di casco: il tipo jet ed il tipo integrale.

Entrambi non offrono adeguata tutela alla colonna cervicale in caso di evento traumatico, tuttavia il modello integrale offre indubbiamente una protezione più efficace a livello del massiccio facciale.

Il problema della rimozione del casco è legato essenzialmente alla necessità di poter accedere alle vie aeree del paziente ed alla opportunità di posizionare il capo in "posizione neutra" secondo le metodiche descritte e correntemente in uso.

La manovra di rimozione del casco richiede l'intervento di due soccorritori ben addestrati ed affiatati.

La rimozione di un casco di tipo "jet" può, ove necessario, essere evitata a patto che non interferisca col mantenimento della posizione neutra. Diverso appare il caso dei caschi di tipo "integrale", che condizionano in modo inaccettabile l'accesso alle vie aeree.

Controindicazioni relative alla rimozione del casco sono:

- la non conoscenza della tecnica (impensabile per un soccorritore qualificato);
- deformazioni importanti del casco;
- la presenza di corpi estranei penetranti.

Se la vittima è in arresto cardiaco o presenta una grave compromissione delle funzioni vitali, in assenza di personale ALS in grado di intervenire sulla pervietà delle vie aeree con manovre invasive specifiche (cricotirotomia), è ovviamente necessario tentare di togliere immediatamente il casco anche in presenza di una delle controindicazioni sopra elencate.

E. Sistemi di Immobilizzazione del Rachide in Toto

Nelle fasi che precedono la "stabilizzazione definitiva del rachide in toto" coi presidi specifici adeguati bisogna ricordare che:

- ogni movimento o angolazione del bacino è responsabile di un movimento delle vertebre sacrali e di quelle lombari ad esse collegate;
- movimenti degli arti inferiori (in senso laterale, anteriore o posteriore) possono comportare movimenti del bacino e quindi dei segmenti lombo-sacrali;
- l'elevazione di uno o entrambi gli arti superiori al di sopra del capo può provocare movimenti della colonna cervico-toracica.

I sistemi disponibili per l'immobilizzazione ed il trasporto in ambito territoriale del traumatizzato sono la tavola spinale ed il materasso a depressione.

La tavola spinale.

La tavola spinale è un valido sistema per immobilizzare "in toto" l'infortunato e per garantire un'ottimale stabilità di tutta la colonna vertebrale.

La tavola consente di immobilizzare sufficientemente anche i quattro arti senza ricorrere a sistemi specifici di immobilizzazione e fornisce un buon isolamento termico, meccanico ed elettrico. Le tavole in commercio possono essere di vari materiali (plastica, legno, PVC od altro), ma devono essere leggere, lavabili, radiotrasparenti, non deformabili, con un sistema di fissaggio composto da cinghie e fermacapo. Hanno un peso inferiore a 8 Kg circa ed uno spessore compreso tra circa 6 cm (tavola spinale "alta") e 4 cm (tavola spinale "bassa"). Il posizionamento dell'infortunato sulla tavola spinale può essere effettuato senza utilizzo di sistemi per il sollevamento da terra della persona o facendo ricorso alla barella a cucchiaio. Nel caso di persona adulta, di regola è utilizzata con il cuscinetto di appoggio dei fermacapo già posizionato.

Il materasso a depressione.

Il materasso a depressione è un tipo di presidio utilizzabile per l'immobilizzazione ed il trasporto del traumatizzato; è costituito da materiale plastico con piccole sfere di materiale sintetico all'interno, pesa circa 4 - 5 Kg e può avere una portata fino a 200 Kg. Mediante depressione (aspirazione dell'aria con aspiratore manuale a pompa) vengono compattate le sfere di materiale sintetico in esso contenute; il materasso diventa, così, rigido e, modellato attorno al corpo dell'infortunato, permette l'immobilizzazione non solo della colonna vertebrale "in toto" ma anche degli arti superiori ed inferiori.

Esistono *diversi tipi* di materassi a depressione; i più comuni sono:

- **materassi a comparto unico:** in questo modello le microsfele sono contenute in un unico comparto e devono essere distribuite in maniera uniforme all'interno del materasso prima di adagiarvi l'infortunato per ottenere una corretta immobilizzazione mediante depressione;
- **materassi con microsfele contenute in canali longitudinali;** in questo modello le microsfele sono già distribuite in maniera uniforme e non è necessaria alcuna preparazione prima dell'utilizzo.

Comparazione tra i due sistemi

Vantaggi della tavola spinale:

- buona immobilizzazione del rachide e degli arti utilizzando cinghie e fermacapo;
- facile e rapida da posizionare;
- radiocompatibilità;
- buon isolamento termico, elettrico e meccanico;
- leggera, lavabile.

Svantaggi della tavola spinale:

- scomodità per l'infortunato nel caso d'immobilizzazione per lunghi periodi con rischio di lesioni da decubito precoci;
- difficoltà o impossibilità al posizionamento in caso di deformità accentuate della colonna vertebrale del paziente (atteggiamenti in lordosi o cifosi marcate).

Vantaggi del materasso a depressione:

- buona immobilizzazione globale (se modello di tipo «avvolgente»);
- accettabile immobilizzazione del rachide (se utilizzato adagiato su un piano rigido);
- eccellente isolamento termico, elettrico e meccanico;
- leggero e lavabile;
- spesso radio compatibile.

Svantaggi del materasso a depressione:

- necessità di sollevamento e spostamento del traumatizzato da terra con l'ausilio di manovra o presidio intermedi;
- scarsa rigidità che impone di assicurarlo ad un piano rigido per gli spostamenti;
- ridotta accessibilità all'infortunato nel materasso di tipo «avvolgente»;
- posizionamento complessivamente più indaginoso;
- rischio che possa essere danneggiato durante le varie fasi dell'intervento.

6. Terapia Medica

A. Trauma vertebro-midollare

Non esiste uno specifico trattamento medico del trauma vertebro-midollare. Le priorità sono quelle relative della sequenza AcBCD-E, la cui applicazione permette la riduzione dei danni secondari. Un'adeguata immobilizzazione del rachide in toto oltre a contribuire a ridurre il rischio di complicanze, permette un discreto controllo della sintomatologia dolorosa che, in alcuni casi, potrebbe richiedere il ricorso anche a farmaci analgesici specifici.

B. Terapia dello Shock Spinale

Da quanto esposto in precedenza sulla fisiopatologia, il trattamento eziologico dello shock spinale dovrebbe prevedere, oltre ad una giudiziosa espansione volemica, l'uso dell'atropina per il controllo della bradicardia e di farmaci ad azione vasocostrittrice per il recupero del tono vascolare periferico. Entrambi gli obiettivi possono in realtà essere ottenuti con l'impiego di bassi dosaggi di dopamina in infusione continua. Particolare cautela andrà posta nella somministrazione di grosse quantità di liquidi: in questi pazienti lo shock non è determinato da ipovolemia ma da alterata distribuzione della massa circolante e da ipertono vagale relativo: un'aggressiva rianimazione volemica in assenza di perdite ematiche da altra causa può determinare l'insorgenza di quadri di scompenso cardiaco. Come già sottolineato particolare attenzione andrà posta nella diagnosi differenziale di un eventuale, coesistente stato di ipovolemia.

STEROIDI

L'uso di steroidi ad alte dosi (metilprednisolone 30 mg/Kg in 15', seguito da infusione continua di 5,4 mg/Kg/h per 23-48 h) è, nel corso degli ultimi decenni, entrato in numerosi protocolli e nella pratica clinica corrente sulla base dei dati pubblicati dagli studi NASCI I- II-III.

Negli ultimi anni in realtà sono apparse su diverse autorevoli riviste, analisi critiche di questi trials che ne porrebbero in seria discussione i risultati, sia dal punto di vista metodologico, sia da quello della reale valenza clinica, sia infine sul piano delle possibili complicanze associate al trattamento.

Sulla base della letteratura attualmente disponibile ed in attesa di nuovi studi, non appare giustificato proporre estensivamente l'uso del metilprednisolone in tutti i pazienti con lesione midollare acuta traumatica: la scelta di adottare questo tipo di terapia è quindi lasciato al giudizio clinico, elaborato caso per caso, dai singoli curanti.

Al termine dello studio NASCIS III, sono emerse le seguenti indicazioni:

- il trattamento con Metilprednisolone è indicato in tutti i pazienti con lesione certa o sospetta del midollo spinale *da trauma chiuso*;
- se la terapia con Metilprednisolone è iniziata entro 3 ore dal momento della lesione, la durata complessiva del trattamento dovrebbe essere di 24 ore;
- se la terapia è iniziata 3 – 8 ore dopo la lesione, la durata della terapia dovrebbe estendersi per 48 ore;
- non è giustificato intraprendere un trattamento con Metilprednisolone a distanza di più di 8 ore dall'evento.

Tali indicazioni sono recepite anche da un aggiornamento delle linee guida dell'ATLS pubblicate nel 2002 (trattamento "accettato").

La letteratura più recente non documenta tuttavia una evidente differenza in termini prognostici e di morbidità tra i traumatizzati medullosi trattati con Metilprednisolone e quelli che non hanno ricevuto tale farmaco.

Lettere Consigliate

- Dyson-Hudson TA, Stein AB (1999) Acute management of traumatic cervical spinal cord injuries. Mt Sinai J Med 66(3): 170-8.
- Barkana Y, Stein M, Scope A et al (2000) Prehospital stabilization of the cervical spine for penetrating injuries of the neck - is it necessary? Injury 31(5): 305-9.
- Brohi K (2002) Initial assessment of spinal trauma. www.trauma.org/spine
- Pointillart V et al (2000) Pharmacological therapy of spinal cord injury during the acute phase. Spinal Cord 38(2): 71-6.
- Connell RA, Graham CA, Munro PT (2003) Is spinal immobilisation necessary for all patients sustaining isolated penetrating trauma? Injury 34(12): 912-914

Il Trauma Toracico

1. Epidemiologia

Il 25% delle morti per patologia traumatica sono riconducibili a lesioni del torace. Sebbene solo una minima quota dei traumi toracici richieda l'intervento chirurgico (il 10% dei traumi chiusi e solo il 15-30% dei traumi penetranti) una così alta mortalità è dovuta al fatto che nel torace sono contenuti le strutture necessarie al mantenimento delle funzioni vitali, e quindi un danno a loro carico misconosciuto o riconosciuto tardivamente può facilmente e rapidamente essere determinante di morte o comunque in grado di dare sequele invalidanti anche a distanza.

2. Tipologia delle lesioni

Le lesioni possono essere schematicamente raggruppate in:

- **LESIONI DELLA PARETE TORACICA** (coste, sterno, clavicole, scapole tessuti molli);
- **LESIONI DEGLI ORGANI CONTENUTI NEL TORACE** (polmoni, pleure, diaframma, cuore e grossi vasi, trachea, bronchi, esofago).

ed ancora:

- **TRAUMI TORACICI APERTI** (con comunicazione del cavo pleurico con l'esterno);
- **TRAUMI TORACICI CHIUSI** (senza comunicazione del cavo pleurico l'esterno).

Si ricorda che le lesioni della gabbia toracica non comportano necessariamente lesioni viscerali, così come possono esistere lesioni importanti degli organi e delle strutture endotoraciche anche in assenza di evidenti lesioni della parete.

Nel sospetto di trauma toracico è molto importante valutare con attenzione il meccanismo di lesione, allo scopo di rilevare dettagli che permettano di elaborare un indice di sospetto e indirizzare il soccorritore a sospettare anche la coesistenza di lesioni al rachide.

Un esempio è dato dal trauma toracico chiuso, come quello che si può verificare nell'urto contro il volante da parte del conducente di un veicolo: talvolta, in tali casi, non vi sono apparenti lesioni esterne, ma la violenza dell'impatto può essere responsabile di gravi lesioni interne.

Anche uno pneumotorace può verificarsi in assenza di apparenti lesioni della gabbia toracica (meccanismo del "sacchetto di carta", con sovrappressione intraalveolare da compressione violenta del torace a glottide chiusa).

Nell'ambito delle lesioni toraciche, si possono distinguere quelle che pongono il traumatizzato in immediato pericolo di sopravvivenza (e che devono essere riconosciute e tempestivamente trattate nella fase di valutazione-trattamento AcBCD-E), da quelle che di regola hanno una evoluzione meno rapida e drammatica.

Le lesioni toraciche che possono più frequentemente mettere in immediato pericolo di vita un infortunato sono:

- pneumotorace aperto;
- pneumotorace iperteso;
- emotorace massivo;
- volet costale (o lembo costale mobile);
- tamponamento cardiaco e lesioni cardiache.

3. Esame obiettivo

L'approccio al torace per una valutazione obiettiva prevede l'ispezione, la palpazione, la percussione e l'auscultazione. Se le prime due si possono realizzare con facilità sul territorio, la percussione ha dei limiti e l'auscultazione pone spesso dei problemi (strada trafficata, trasporto in ambulanza).

Segni e sintomi principali di trauma toracico possono essere:

- lesioni della gabbia toracica (ferite, contusioni, ecc.);
- difficoltà respiratoria (dispnea);
- aumento della frequenza respiratoria (tachipnea);
- riduzione della espansione della gabbia toracica (brachipnea);
- asimmetrie della espansione della gabbia toracica;
- dolore toracico;
- agitazione psicomotoria;
- raccolta d'aria sotto la cute (enfisema sottocutaneo);
- segni di shock;
- tosse con secrezioni ematiche o emottisi franca.

Il paziente con trauma toracico di regola presenta segni e sintomi caratteristici: dispnea, tachipnea, brachipnea e dolore, la cui intensità può variare con il respiro, con le variazioni posturali o con il movimento, e può essere descritto come "fastidio", "senso di oppressione" o evocare un grado di sofferenza maggiore.

All'ispezione si possono riscontrare asimmetria nella espansione toracica, movimenti paradossi della gabbia toracica concomitanti con le escursioni respiratorie, oppure segni di contusione, ecchimosi, lacerazioni della parete, enfisema sottocutaneo, distensione delle vene del collo e deviazione tracheale.

Ciò che può sfuggire all'ispezione deve essere ricercato con la palpazione che può obiettivare instabilità o cedevolezza di parete o crepitio di strutture ossee, enfisema sottocutaneo o presenza di contratture muscolari a significato antalgico. Quando le condizioni ambientali lo permettono, l'esame obiettivo deve essere completato con l'auscultazione, per rilevare la presenza o l'assenza del murmure, indispensabile per dirimere un sospetto sulla presenza di pneumo o emotorace.

Una parte dei pazienti con lesione agli organi intratoracici però, non lamenta alcun sintomo, oppure presenta sintomi circolatori che sono comuni a lesioni di altre parti del corpo. In questo caso dovremmo sospettare lesioni a livello del

cuore e dei grossi vasi.

Un grave difetto di ossigenazione e/o di ventilazione possono provocare un'alterazione dello stato di coscienza, a sua volta in grado di condizionare una difficoltà nella valutazione clinica e nell'assistenza al paziente.

Le lesioni eziopatogeneticamente più gravi si associano di regola a segni e sintomi così importanti di alterazione dell'attività respiratoria e, spesso, cardiocircolatoria, da indurre il soccorritore, anche nell'impossibilità di un preciso inquadramento, ad identificare una condizione presumibilmente pericolosa per il mantenimento delle funzioni vitali.

Indipendentemente dalla qualifica del soccorritore, le priorità di valutazione, da cui derivano le priorità nel trattamento, riguardano:

- A. l'esecuzione del "GAS" (guardo, ascolto, sento) secondo quanto previsto dal BLS;
- B. l'ispezione del torace, con l'obiettivo di identificare:
 - importanti problemi a carico dell'attività respiratoria
 - una frequenza respiratoria elevata (> 30 atti/min nell'adulto);
 - una frequenza respiratoria ridotta (< 10 atti/min nell'adulto);
 - una ridotta espansione della gabbia toracica;
 - ferite toraciche profonde o "pneumotorace aperto";
 - evidenti asimmetrie dell'espansione della gabbia toracica (indicative di pneumotorace, volet costale, volet sternale, ecc.);
 - corpi estranei conficcati.

4. Principi di trattamento

Il trattamento del trauma toracico è subordinato alla tipologia e gravità delle lesioni.

Nelle condizioni di grave compromissione dell'attività respiratoria, il soccorritore deve prepararsi ad effettuare eventualmente un "carica e vai" instaurando i seguenti trattamenti "di base":

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- assistere la ventilazione nel caso di frequenza respiratoria bassa o di ridotta espansione della gabbia toracica o di praticare la ventilazione artificiale in caso di arresto respiratorio;
- applicare una medicazione sigillata sui tre lati nel caso di ferita toracica aperta;
- provvedere alla immobilizzazione atraumatica.

L'intervento di equipe ALS permette l'applicazione di procedure di livello "avanzato" con la possibilità di completare il trattamento specifico per la lesione riscontrata del traumatizzato sul luogo dell'evento.

Non vi è nessuna controindicazione alla somministrazione di ossigeno ad un traumatizzato: l'obiettivo è quello di somministrare miscele in cui la quantità di ossigeno sia la più elevata possibile (almeno superiore all'85%). Un'alterazione dello stato di coscienza può essere indice di insufficiente ossigenazione e quindi di grave alterazione dell'attività respiratoria.

In ogni tipo di trauma toracico, un'adeguata analgesia migliora la qualità della ventilazione e dell'ossigenazione in un paziente con attività respiratoria spontanea e la risposta alle manovre di assistenza ventilatoria strumentale (invasive e non) in un paziente che richiede assistenza specifica da parte dei soccorritori.

5. Lesioni della Parete Toracica

A. Fratture Costali Semplici

La frattura costale semplice, anche di più coste, non crea problemi di meccanica respiratoria, ma a causa del dolore porta la vittima a superficializzare l'atto respiratorio. Sono tra le lesioni più comuni nei traumi toracici. Le coste più frequentemente interessate da fratture sono comprese tra la 3^a e l'8^a, più lunghe e sottili e meno protette, mentre le lesioni delle prime due sono meno frequenti perché più corte, di spessore maggiore e protette anteriormente dalla clavicola e posteriormente dalla scapola.

Le coste si fratturano quando l'energia ad esse trasmessa dal trauma ne supera la resistenza elastica.

I monconi ossei, possono recare danni al fascio neuro-vascolare sottocostale, alla pleura parietale o a quella viscerale, al parenchima polmonare e alle strutture vascolari maggiori, causando ematomi, pneumotorace o emotorace, lacerazioni e contusioni polmonari.

Le fratture delle prime due coste avvengono in caso di impatto a elevata energia con un punto di applicazione molto circoscritto. Per tale ragione sono associate ad una mortalità molto elevata (circa 30%) e in oltre il 5% dei casi si associano a rottura dell'aorta o dei grossi vasi.

Le fratture costali semplici solitamente non mettono in pericolo di vita il paziente e si riconoscono per il dolore variabile con il respiro e il movimento, localizzato nel punto di frattura e per il crepitio osseo che può essere evocato con la palpazione.

Segni e Sintomi:

Nel traumatizzato cosciente le fratture costali possono essere facilmente riconosciute.

I segni e sintomi caratteristici sono rappresentati da :

- dolore al movimento;
- dolorabilità locale;
- rumori tipo scroscio o crepitio osseo alla palpazione superficiale.

Una frattura delle coste inferiori (tra 8° e la 12°) può essere associata a danni a milza, reni o fegato.

Principi di Trattamento:

il soccorritore deve rispettare le priorità secondo lo schema «AcBCD-E»; e, in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- immobilizzare il paziente in postura ortopnoica, se possibile e non controindicata, evitando bendaggi circonferenziali o compressivi sul torace che invece limitano l'escursione toracica favorendo l'ipoventilazione.

B. Ferite Penetranti

Quando un oggetto perforante (lama, proiettile, altro) penetra attraverso la parete toracica si viene a creare un tragitto che mette in comunicazione l'interno del torace con l'ambiente esterno.

Se questo tragitto risulta di sufficiente dimensione si ha il quadro di una «ferita soffiante» con il rischio che aria entrata nel torace, determini il collasso del polmone.

In caso di ferita penetrante del torace, il primo soccorso prevede l'immediata chiusura della breccia toracica con una medicazione semi-occlusiva, che impedisca l'entrata dell'aria durante l'inspirazione, permettendone l'uscita durante la fase espiratoria.

Quando un oggetto è penetrato nel torace e rimane infisso nella parete, non deve mai e per nessuna ragione, essere rimosso. Compito del soccorritore è quello di fissarlo al meglio alla parete per evitarne eventuali movimenti durante il trasporto del traumatizzato verso l'ospedale.

Una ferita ad un livello inferiore al quarto spazio intercostale deve far sospettare la presenza anche di lesioni a livello addominale (lesioni viscerali, vascolari, ecc.).

6. Lesioni degli Organi Contenuti nel Torace

A. Pneumotorace Aperto

È la conseguenza di una soluzione di continuo della parete toracica dovuta a lesioni penetranti con danno alla pleura parietale e conseguente ingresso di aria nella cavità pleurica; se l'aria non ha la possibilità di fuoriuscire il polmone può collassare ed il volume d'aria penetrato può spostare il mediastino verso l'altro lato, comprimendo l'emitorace controlaterale (pneumotorace iperteso).

La severità del trauma è proporzionale alla dimensione della breccia toracica; inoltre se alla lesione della pleura parietale si associa anche una lesione di quella viscerale, l'aria che rifornisce il pneumotorace può provenire sia dalla ferita toracica che da una lesione delle basse vie aeree o del parenchima polmonare.

Se la dimensione di tale breccia è pari o superiore a 2/3 del lume della trachea, la resistenza al flusso che incontra l'aria nel fluire attraverso la ferita durante gli atti respiratori, risulta essere inferiore rispetto a quella che incontrerebbe passando attraverso la trachea, dando così luogo a movimenti respiratori inefficaci.

Segni e Sintomi principali:

- aumento della frequenza respiratoria con riduzione dell'espansione della gabbia toracica proporzionali alla gravità della lesione;
- ferita soffiante a livello della gabbia toracica;
- dolore in sede della lesione;
- possibile l'enfisema sottocutaneo;
- murmure vescicolare ridotto o assente sul lato della lesione per il pneumotorace;
- iperfonesi plessica dell'emitorace traumatizzato.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve, rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato

- chiudere la ferita sul torace applicando una medicazione sigillata su tre lati;
- somministrare ossigeno ad elevate concentrazioni;
- assistere, se necessario, la ventilazione;
- trasportare rapidamente ed in modo assistito in ospedale;
- controllare le condizioni cliniche per identificare un eventuale pnx iperteso;

É dibattuta la correzione massiva mediante infusione di liquidi per correggere l'ipovolemia associata a lesioni vascolari intratoraciche.

B. Pneumotorace Iperteso

Si viene a creare quando in un trauma toracico (sia aperto che chiuso) la presenza di una lesione pleurica con un meccanismo «a valvola» permette l'entrata di aria nel cavo pleurico durante l'inspirazione, ma non la sua successiva uscita. In questo modo l'aria si accumula progressivamente andando sempre più a comprimere il parenchima polmonare (provocando il collasso del polmone compresso).

Con l'incremento della pressione nell'emitorace vengono spostate le strutture mediastiniche controlaterali provocando anche la compressione delle strutture vascolari venose sugli iati diaframmatici riducendo progressivamente il "pre-carico", fino a determinare in breve tempo, l'arresto cardiaco in genere per dissociazione elettromeccanica.

Questa è una tipica situazione pericolosa per la vita del paziente che può verificarsi con una relativa frequenza sia sul territorio sia durante il trasporto che nella fase precoce intraospedaliera.

Qualora si sospetti lo sviluppo di un pneumotorace iperteso, il trattamento deve essere immediato e deve essere eseguito pungendo il cavo pleurico al 2° spazio intercostale sulla linea emiclaveare con una ago-cannula di grosso calibro (14G), o ricorrendo all'impiego di appositi set efficaci per l'evacuazione di aria dal cavo pleurico.

Il posizionamento di un drenaggio toracico definitivo è di norma di pertinenza intraospedaliera.

N.B. La diagnosi di pneumotorace iperteso, in qualunque ambiente, è esclusivamente clinica; **NON BISOGNA ATTENDERE UNA RADIOGRAFIA DEL TORACE!**

La decompressione così ottenuta (a conferma della manovra si apprezzerà la fuoriuscita a pressione d'aria attraverso l'agocannula) trasforma un pneumotorace iperteso in un pneumotorace aperto.

I segni di pneumotorace iperteso sono spesso molto evidenti e diventano clamorosi quando si ricorre alla ventilazione a pressione positiva, se non si provvede prima alla detensione del cavo pleurico.

Segni e Sintomi:

- dispnea, tachipnea, brachipnea;
- estrema ansietà e stato di agitazione;
- grave ipossia;
- stato di shock;
- possibile cianosi;
- distensione delle vene giugulari;
- deviazione tracheale verso il lato opposto alla lesione;
- tachicardia, ipotensione arteriosa;
- possibile enfisema sottocutaneo;
- ridotto o assente murmure vescicolare sul lato della lesione;
- ipertimpanismo plessico.

La deviazione tracheale può essere un segno tardivo, non sempre evidente nella fase preospedaliera; anche quando presente, è difficile da valutare senza un controllo radiologico. La distensione delle vene al collo potrebbe essere non evidente se vi è una concomitante importante ipovolemia. La cianosi, non è sempre facile da valutare «sul campo» anche in relazione al fatto che, a questi traumi è quasi sempre associata un'importante emorragia.

La riduzione del murmure vescicolare e l'ipertimpanismo plessico sono di notevole aiuto.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi (superiore all'85%);
- eseguire una *puntura decompressiva del cavo pleurico* (con agocannula di grosso calibro o set appositi);
- garantire adeguata assistenza ventilatoria;
- ricorrere, se necessario, alla intubazione tracheale;

C. Emotorace

È la raccolta di sangue nella cavità pleurica. Se la quantità di sangue raccolta nello spazio pleurico è superiore a 1500 ml si parla di emotorace massivo. Esso può provenire da lesioni a carico dei vasi intercostali per fratture, o a lesioni della arteria mammaria interna, o per rottura dei vasi polmonari. Nello spazio pleurico possono raccogliersi fino a 3 litri di sangue. I segni e i sintomi che questo tipo di pazienti presenta sono condizionati dall'insufficienza respiratoria associata allo shock ipovolemico. Non raramente all'emotorace è associato un pneumotorace. Il trattamento dell'emotorace massivo è eminentemente chirurgico; pertanto all'ossigenoterapia ad elevati flussi, all'eventuale intubazione tracheale associata a ventilazione assistita e al trattamento dello shock ipovolemico con infusione di liquidi, va associato un trasporto rapido ed assistito verso una struttura ospedaliera in grado eventualmente di intervenire

chirurgicamente in emergenza.

Segni e Sintomi

Sono quelli di uno shock ipovolemico associati a un quadro di insufficienza respiratoria:

- ipotensione;
- tachicardia;
- dispnea, tachipnea, brachipnea;
- agitazione psicomotoria;
- vasocostrizione periferica con tempo di riempimento capillare >2 sec.;
- assenza o riduzione del murmure vescicolare con ottusità plessica omolateralmente alla lesione;
- asimmetria respiratoria.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare alti flussi di ossigeno (superiori all'85%);
- assistere la ventilazione (se necessario, provvedere all'intubazione tracheale);
- incannulare due vie venose di grosso calibro (14-16G), somministrare liquidi per cercare di mantenere una pressione arteriosa sistolica attorno a 90-100 mmHg (se superiore potrebbe indurre un aumento del sanguinamento);
- monitorare l'eventuale sviluppo di pneumotorace iperteso;

L'applicazione di drenaggio toracico in caso di emotorace è di norma riservata all'ambito ospedaliero.

Diagnosi Differenziale tra Emotorace Massivo e Pneumotorace Iperteso

SEGNI E SINTOMI	PNX IPERTESO	EMOTORACE
Segni iniziali	Difficoltà respiratoria seguita da shock	Shock seguito da difficoltà respiratoria
Vene del collo	Di solito distese	Di solito non distese
Rumori respiratori	Ridotti o assenti sul lato della lesione	Ridotti o assenti sul lato della lesione
Percussione del torace	Iperfonesi	Ottusità
Deviazione tracheale dal lato opposto alla lesione	Può essere presente ma tardiva	Solitamente assente
Enfisema sottocutaneo	Solitamente presente	Assente (se non associato a pnx)

D. Volet Costale

È la conseguenza della doppia frattura di almeno tre coste contigue.

Si viene a creare una porzione di cassa toracica non più solidale con il resto della struttura che prende il nome di "lembo toracico fluttuante" o "volet costale", per il vero e proprio movimento paradossale della parete toracica che si genera. Questo fenomeno altera profondamente la meccanica ventilatoria creando una condizione che favorisce l'ipossia e l'ipercapnia e che è aggravata dal "pendolarismo dell'aria" contenuta nei polmoni e non scambiata con l'esterno, con conseguente accumulo di anidride carbonica e carenza di ossigeno.

Altre lesioni concomitanti con il volet costale possono essere:

- lesioni pleuriche con possibilità di pneumotorace;
- lesioni del parenchima polmonare;
- emotorace, da lesione di vasi intercostali.

La contusione polmonare sottostante, sempre associata al lembo costale fluttuante, condiziona il distress respiratorio, tanto che si tende ormai ad affermare che sia quest'ultima la causa principale della patologia disventilatoria. Tale lesione appare come un sanguinamento negli alveoli e negli interstizi del polmone. Queste aree invase dal sangue non essendo più ventilate, non partecipano agli scambi gassosi generando ipossia ed ipercapnia. La contusione polmonare inoltre può essere sospettata anche per il meccanismo di lesione, per la presenza di lesioni associate, per la tosse ematica post traumatica. Il trattamento prevede l'ossigenoterapia ad elevati flussi mentre l'applicazione di una ventilazione a pressione positiva favorisce la riespansione del parenchima contuso ed evita il movimento paradossale del lembo toracico. Alcuni pazienti possono richiedere l'intubazione e la ventilazione a pressione positiva già sul luogo dell'incidente, tale è il grado di ipossia e di distress respiratorio. È sconsigliata l'applicazione sul torace di oggetti pesanti (sacchi di sabbia ecc.), perché è dimostrato che limitano l'escursione del torace nel suo complesso

favorendo le atelettasie e peggiorando le zone di contusione polmonare. Il dolore provocato dalla lesione toracica aggrava il quadro di ipossia ed ipercapnia in quanto è responsabile di ipoventilazione.

Segni e Sintomi

- diminuzione della espansione e movimento paradossale della gabbia toracica durante gli atti respiratori (con conseguente ipossia ed ipercapnia);
- tachipnea, dispnea, brachipnea;
- cedevolezza e crepitio osseo in sede di lesione con la presenza più o meno evidente di un movimento paradossale, proporzionale alla superficie del volet e alla contrattura dei muscoli intercostali;
- dolore localizzato in sede di lesione esacerbato dagli atti respiratori, dovuto ai monconi ossei fratturati;

Inizialmente la reazione muscolare può mascherare il respiro paradossale.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- assistere la ventilazione con ossigeno ad alti flussi;
- cercare di immobilizzare il volet costale con l'applicazione di una compressione manuale o con un telino per limitare l'escursione del lembo, esercitando solo una modesta pressione direttamente sulla parte mobile (tale manovra permette di regola però solo una riduzione del dolore e non un significativo miglioramento della ventilazione);
- *assistere la respirazione eventualmente con pressione positiva (più efficace);*
- incannulare una o due grosse vie venose per il rischio di una concomitante compromissione emodinamica da shock ipovolemico o pneumotorace iperteso, evitando però una eccessiva infusione di liquidi se non vi sono segni di ipovolemia;
- provvedere all'analgesia;
- immobilizzare il paziente su tavola spinale o materasso a depressione;
- trasportare rapidamente in modo assistito verso l'ospedale.

E. Tamponamento Cardiaco

È una condizione rapidamente fatale se non trattata, dovuta ad una raccolta di sangue nel sacco pericardico. Ciò determina una compressione esterna sulle camere cardiache con riduzione del volume telediastolico e riduzione progressiva della gittata pulsatoria. I sintomi solitamente sono quelli legati al trauma toracico e allo shock. La tachicardia come iniziale meccanismo di compenso può successivamente non essere sufficiente a mantenere una

perfusione sistemica sufficiente e portare inoltre a ipoperfusione coronarica con sofferenza miocardica grave.

Può essere generata da traumi penetranti (arma bianca o arma da fuoco), traumi chiusi o patologie sistemiche come la sindrome uremica.

Se il sacco pericardico non è lacerato verso l'esterno o verso lo spazio pleurico, la rottura di cuore o le altre cause di tamponamento cardiaco evolvono rapidamente nella dissociazione elettromeccanica con arresto cardiocircolatorio (possono bastare 20 ml di sangue nel pericardio per dare una sintomatologia eclatante).

È una lesione rapidamente fatale e solo la pericardiocentesi per decomprimere la cavità pericardica e -immediatamente dopo- la correzione chirurgica del danno miocardico o pericardico possono fornire qualche possibilità di sopravvivenza al traumatizzato.

Segni e Sintomi

- stato di shock;
- turgore delle giugulari;
- tachicardia;
- insufficienza respiratoria;
- ipotensione arteriosa;
- toni cardiaci «ovattati» all'auscultazione;
- polso paradossale (riduzione della Pressione Arteriosa sistolica di almeno 10 mmHg all'inspirazione).

La diagnosi è spesso per esclusione rispetto ad altre patologie che possono determinare la sintomatologia clinica descritta o sulla base della tipologia e dinamica dell'evento (es. lesione penetrante toracica in corrispondenza del miocardio).

In ambito extraospedaliero, la clinica di un tamponamento pericardico è di solito da differenziare da quella del pneumotorace iperteso, ma nel tamponamento pericardico il murmure vescicolare è presente ai due campi polmonari e non vi è deviazione tracheale.

Il tamponamento pericardico è spesso una lesione rapidamente letale che sul territorio raramente consente un trattamento specifico.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- aumentare il "precarico" mediante infusione di liquidi;
- ricorrere, se necessario, all'impiego di farmaci inotropi positivi;
- trasportare rapidamente ed in modo assistito il paziente in ospedale (situazione "carica e vai").

L'esecuzione di una pericardiocentesi, se indicata, è di pertinenza ospedaliera.

7. Altre Lesioni

A. Pneumotorace Chiuso

È determinato da aria proveniente da lesioni del polmone o delle vie aeree che si accumula nel cavo pleurico causando un collasso più o meno importante del parenchima polmonare. In presenza di trauma toracico provocato da un meccanismo di lesione significativo e/o di fratture costali, il soccorritore deve mantenere un elevato indice di sospetto per la presenza di uno pneumotorace chiuso.

Segni e Sintomi

Sono correlati alla gravità del pneumotorace: a volte sono così sfumati da non permettere una diagnosi non strumentale (ospedaliera); quando sono presenti, il quadro clinico più frequente è caratterizzato da:

- segni e sintomi di insufficienza respiratoria (proporzionali alla gravità della lesione);
- riduzione o assenza del murmure vescicolare all'auscultazione sul lato della lesione e timpanismo plessico;
- enfisema sottocutaneo (patognomonico se presente).

Quando la lesione polmonare è così importante da determinare un continuo rifornimento di aria nello spazio pleurico, si può avere uno pneumotorace ipertensivo con relativi segni e sintomi.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità secondo lo schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- garantire, se necessario, assistenza ventilatoria strumentale;
- garantire una buona analgesia, ricorrendo eventualmente a farmaci adeguati (di regola oppiacei);
- trasporto rapido assistito in ospedale.

B. Contusione Polmonare

È una lesione del parenchima polmonare che determina raccolta dei trasudato e sangue negli alveoli con conseguente insufficienza respiratoria. Va sospettata in caso di trauma toracico chiuso di una certa entità, in cui siano presenti altre lesioni significative come il volet costale in quanto si verifica in circa il 20% dei pazienti con trauma severo chiuso toracico e un ed è la lesione polmonare più comune nei bambini

Segni e Sintomi

Nell'arco di 24 ore dal trauma chiuso si determina:

- riduzione degli scambi gassosi con aumentata resistenza vascolare e riduzione della compliance polmonare.
- reazione infiammatoria ai componenti del sangue per cui in oltre il 50% dei pazienti svilupperanno la Sindrome da Di stress Respiratorio (ARDS).

Principi di Trattamento

Va sempre somministrato ossigeno. Occorre fare un attento uso dei liquidi in quanto una eccessiva per fusione peggiora l'edema, mentre un'ipovolemia

aumenta la risposta infiammatoria. Oltre metà dei pazienti richiedono ventilazione meccanica (è indicata anche la c-PAP) La mortalità varia dal 10 al 25%.

C. Contusione Miocardica

È di regola provocata da un trauma diretto sullo sterno. Nel caso di incidente automobilistico con impatto frontale, può essere causata ad esempio dall'impatto dello sterno contro il volante. Nei traumi chiusi del torace, specie negli impatti frontali, si possono generare lesioni da decelerazione del tessuto miocardico contro le superfici ossee della gabbia toracica. L'impatto del miocardio contro lo sterno o le coste può portare alla sofferenza della muscolatura cardiaca con la formazione di aree di contusione, fino alla lacerazione della parete del miocardio stesso o alla rottura delle valvole. Durante l'impatto si può avere una compressione delle cavità cardiache tale da innalzare la pressione intracavitaria fino a 800 mmHg e causare una lesione delle cellule miocardiche che può esitare nella rottura di cuore.

Fenomeni importanti da tenere in considerazione sono:

- danno al sistema di conduzione;
- contusione del miocardio parziale o a tutto spessore;
- rottura di cuore.

Segni e Sintomi

- possono essere del tutto assenti o presentarsi con un quadro di dolore toracico aspecifico;
- «disconfort» toracico;
- dolore da fratture costali o sternali associate;
- aritmie o palpitazioni;
- semplice dolorabilità al torace contuso;
- segni cutanei dell'avvenuto trauma;
- segni da bassa gittata: polso piccolo e frequente, vasocostrizione periferica fino a shock conclamato.

All'ECG si possono notare aritmie, extrasistolia, tachicardia spesso non concordante con lo stato di perfusione del paziente, fibrillazione atriale e sovraslivellamento del tratto ST.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità dello schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- incannulare almeno una via venosa di grosso calibro (per somministrazione di infusioni o farmaci);
- effettuare il monitoraggio ECG;
- prestare attenzione al rischio che si sviluppi un tamponamento cardiaco.

D. Lesioni di Grossi Vasi Toracici

(Aorta, Vena Cava, Vasi Polmonari)

Sono lesioni dovute a scambio di energie elevate, a traumi da decelerazioni importanti e sono gravate da una elevata mortalità.

La lesione dell'aorta si presenta con una relativa frequenza nei traumi toracici maggiori (risulta importante una attenta valutazione della dinamica dell'evento e di eventuali lesioni toraciche associate, come per esempio le fratture a carico delle prime 3 coste).

Il presupposto anatomico è che l'aorta nel suo tratto discendente è tenacemente adesa alle vertebre toraciche per mezzo di strutture ligamentose, mentre l'arco aortico, il suo tratto ascendente, il cuore e i grandi vasi rimanenti sono "sospesi" e ancorati al tratto discendente dell'aorta. Le forze di strappamento si esercitano soprattutto sul tratto distale dell'arco e quando superano le resistenze elastiche della parete, questa si lacera. Queste lesioni sono talmente gravi che portano nella maggioranza dei casi a morte il paziente entro i primi minuti per emorragia massiva e irrefrenabile. Di questi pazienti giunge vivo in ospedale solo il 10-20% (quando la rottura aortica viene "contenuta" da un'avventizia intatta) e di questi solo 1/3 supera le 24 ore successive se non sottoposti ad intervento chirurgico.

Segni e Sintomi principali:

- circa la metà dei pazienti non presenta sintomi specifici. Perciò tutti i pazienti in stato di shock senza lesioni apparenti o coinvolti in eventi in cui sono stati esposti ad elevate decelerazioni vanno trattati come portatori di una lacerazione dell'aorta o dei grossi vasi. A volte il sospetto di lesione può essere sostenuto dalla valutazione del polso ai quattro arti e dalla differenza tra il polso radiale e femorale destro e sinistro.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità secondo lo schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- garantire, se necessario, l'assistenza ventilatoria;
- assicurare un trasporto rapido in ospedale;
- evitare una massiva infusione di fluidi in assenza di segni di shock grave, e comunque mantenere una pressione arteriosa sistolica al livello minimo indispensabile per assicurare la perfusione degli organi vitali (indicativamente non oltre i 90 - 100mmHg), per evitare il rischio di un aumento del sanguinamento.

La diagnosi ed il trattamento specifici sono necessariamente ospedalieri (situazione "carica e vai"). Le possibilità di sopravvivenza sono legate alla evenienza che la rottura della parete del vaso (es. aorta) non si completi «sul campo» (in tal caso sarebbe rapidamente letale).

Alcune volte la lesione può essere, in un primo momento, asintomatica.

Si sottolinea che nel caso di tale sospetto è opportuno evitare che la Pressione Arteriosa sistolica superi i 90-100 mmHg. La diagnosi ed il trattamento specifici sono possibili solo in ambito ospedaliero qualificato.

E. Lacerazione della Trachea e dei Grossi Bronchi

La rottura dell'albero tracheo-bronchiale provoca fuoriuscita di aria nello spazio pleurico ed in quello mediastinico con il rischio che si sviluppi un pneumotorace iperteso o un pneumomediastino, la cui gravità impone un rapido trasporto in ospedale. L'enfisema sottocutaneo si sviluppa molto rapidamente e si diffonde anche al volto e al collo. La ventilazione a pressione positiva può ulteriormente peggiorare il quadro clinico, incrementando la perdita dall'albero tracheobronchiale. Nei traumi chiusi le lesioni sono di solito alte, a carico della laringe, trachea e grossi bronchi.

Segni e Sintomi

- dispnea, tachipnea, brachipnea;
- emottisi;
- emorragia associata nelle lesioni penetranti;
- pneumotorace e/o emotorace;
- enfisema sottocutaneo.

Principi di Trattamento

Il soccorritore deve rispettare le priorità secondo lo schema «AcBCD-E»; in particolare è indicato:

- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- decomprimere un pneumotorace iperteso;
- garantire un'adeguata assistenza ventilatoria, anche strumentale;
- assicurare una corretta immobilizzazione corporea dell'infortunato;
- effettuare un trasporto rapido ed assistito verso l'ospedale.

F. Lacerazione Diaframmatica

Nei traumi chiusi è una lesione generata da una violenta compressione diretta sulle strutture addominali che erniano in torace, lacerando il diaframma. Questo fenomeno appare con più frequenza nell'emitorace sinistro, in quanto a destra la presenza del fegato protegge la cupola diaframmatica. Milza e colon possono migrare in torace e dare un quadro di insufficienza respiratoria grave con ipossia, oltre al rischio emorragico associato. Nei traumi penetranti frontali, lacerazioni del diaframma possono avvenire per lesioni fino al limite superiore al 4° spazio intercostale, punto raggiunto dal diaframma in espirazione forzata. La diagnosi è difficoltosa, in quanto è generalmente presente dolore addominale e toracico diffuso, senza segni e sintomi patognomonic della lesione. La clinica può essere quella di una riduzione del normale murmure vescicolare all'emitorace interessato, con comparsa di borborigmi associati ad una riduzione della ventilazione. La diagnosi ed il trattamento definitivi sono ospedalieri. Raramente è possibile apprezzare rumori addominali peristaltici nel torace e l'addome presentarsi scavato in corrispondenza del quadrante superiore omolaterale. L'approccio terapeutico prevede il rispetto delle priorità secondo la sequenza "AcBCD-E", garantendo in particolare:

- l'ossigenoterapia ad alti flussi e la ventilazione a pressione positiva.

F. Lesioni Esofagee

Sono difficili da diagnosticare «sul campo». La loro diagnosi e trattamento sono possibili solo in ambito ospedaliero.

G. Lesioni Laringee Sono piuttosto rare.

Segni e Sintomi:

- difficoltà respiratoria di vario grado (proporzionali alla gravità della lesione);
- disfonia;
- enfisema sottocutaneo;
- emottisi;
- crepitio palpabile in sede di frattura.

Se le vie aeree del paziente sono ostruite o se il paziente è in insufficienza respiratoria grave, deve essere tentata l'intubazione tracheale. In caso di insuccesso si può ricorrere alla cricotirotonomia o ad altre metodiche in grado di garantire una ventilazione adeguata.

Lettere Consigliate

- Advanced Trauma Life Support. Course for Physicians Alexander R.H., Proctor H.J. 1993
- MR imaging of thoracic trauma. Mirvis SE; Shanmuganathan K Magn Reson Imaging Clin N Am 2000 Feb;8(1):91-104
- Thoracic Trauma R. Maurice Hood, A. W. Boyd Saunders W B Co November 1997
- Blunt trauma to the heart and great vessels. Petre R, Chilcott M. N Engl J Med 1997; 336: 626-32
- The patient with cardiac trauma. Baum VC. J Cardiothoracic Vasc Anaesth 2000; 14: 71-81
- Thoracoabdominal injuries in the elderly: 25 years of experience. Patel VI, Thadepalli H, Patel PV, Mandal AK. J Natl Med Assoc. 2004 Dec;96(12):1553-7
- Cohn SM. 'Pulmonary contusion: review of the clinical entity.' J Trauma 1997; 42:973-979
- Miller PR, Croce MA, Kilgo PD et al. 'Acute respiratory distress syndrome in blunt trauma: identification of independent risk factors.' Am Surg 2002;68:845-50
- Respiratory Physiology: The Essentials. John B. West Lippincott Williams & Wilkins April 2004
- Manual of Emergency Airway Management. Ron M. Walls, Robert C. Luten, M.D. Michael F. Murphy Robert E. Schneider, M.D. Ron M. Walls Lippincott Williams & Wilkins May 2004

- Pulmonary Physiology and Pathophysiology: An Integrated, Case-Based Approach. John B. West, Lippincott Williams & Wilkins (January 2001)
- Clinical Application of Mechanical Ventilation. David W. Chang, Thomson Learning (August 2000)
- Guide to Mechanical Ventilation and Intensive Respiratory Care. Lynelle N.B. Pierce, R, Elsevier Science Health Science div (June 1995)
- Essentials of Mechanical Ventilation Dean Hess, Robert M. Kacmarek, Dean R. Hess, McGraw-Hill, Health Professions Division (January 2002)

Il Trauma Addominale

1. Introduzione

Il trauma addominale è una delle maggiori cause di mortalità e morbilità tra le vittime di eventi traumatici sia tra gli adulti che i bambini.

La valutazione clinica di questi pazienti può essere difficoltosa anche all'interno dell'ospedale. In ambito extraospedaliero, identificare quali organi abbiano subito un danno è meno importante del riconoscere che ci sia stato effettivamente un trauma addominale.

In definitiva, ha un'importanza maggiore notare segni associati a una perdita

di sangue e stabilire che il danno addominale sia la causa più probabile

piuttosto che scoprire di che origine sia il sanguinamento (ad esempio se

splenico o epatico). Ci sono danni intraddominali importanti che danno pochi

segni di sé al momento in cui l'addome è esaminato dal personale sanitario che

giunge sulla scena dell'evento traumatico.

In un paziente politraumatizzato l'addome è la quinta potenziale fonte di sanguinamento importante: le cause più frequenti di shock emorragico possono essere un danno ad un organo solido (ad es fegato o milza) o una lacerazione di un vaso mesenterico. In aggiunta, altri sintomi possono essere indicativi di trauma addominale: una difficoltà respiratoria può essere indicativa per una rottura dell'emidiaframma, così come segni di peritonismo devono far pensare ad una perforazione della vescica o di un'ansa intestinale.

1. Valutazione

- Osservare il meccanismo del danno
- Tenere in considerazione la velocità d'impatto e la severità della decelerazione. (La cintura di sicurezza era indossata?...la trazione da parte della cintura è spesso associata ad una perforazione delle strutture addominali)
- In caso di ferite da sparo o da arma bianca: quale era la distanza dello sparo e il tipo di arma usata?

2. Tipi di danno

A. Penetrante

- **Ferite da arma bianca** : sospettare sempre un danno serio fino a quando non possa essere escluso. Questo è vero anche in considerazione del fatto che a volte più colpi inferti possono causare solo piccoli danni grazie alla mobilità degli organi intraddominali; d'altro canto se gli organi colpiti

sono il fegato, la milza o i grossi vasi l'emorragia intraddominale può essere imponente. Le ferite da arma bianca isolate sono causa di morte solo nel 1-2% dei casi.

- E' indispensabile ricordare che tutte le ferite penetranti inferte nei quadranti superiori possono causare un danno anche a strutture endotoraciche se la direzione del colpo era diretta verso l'alto (ferite cardiache, tamponamento cardiaco, danni al polmone).
- Similmente le ferite penetranti inferte al torace possono anche recare danno a fegato e milza se si ha la penetrazione del diaframma.
- **Ferite da arma da fuoco** : causano danni diretti più che indiretti, dovuti alle forze coinvolte e al più "caotico" impatto che il proiettile può avere all'interno dell'addome.

B. Ferite da oggetti contundenti

Sono le cause più frequenti di danno all'addome e spesso sono associate a ferite di gravità minore. Si verificano sovente in scenari come incidenti stradali o incidenti sul lavoro, dove il trauma diretto sull'addome si associa anche ai danni dati da una rapida decelerazione.

Organi come la milza, il fegato e strutture come il duodeno, l'intestino tenue o l'aorta subiscono un danno più legato a fenomeni di dissipazione dell'energia cinetica dell'impatto che per il colpo diretto.

3. Clinica

- Avvalersi dell'AcBCDE
- Verificare sia il torace che l'addome, tenendo in considerazione che moti organi addominali sono protetti dalle coste inferiori e che i margini inferiori della gabbia toracica si estendono oltre alcune strutture endoaddominali (milza e fegato).
- Esaminare l'addome per segni di contusione esterni, abrasioni da cintura di sicurezza, eviscerazioni.
- Verificare se sono presenti segni di difesa alla palpazione in tutti e quattro i quadranti addominali.
- Tenere in considerazione eventuali fratture pelviche e esaminare le coste inferiori per possibili fratture.

In molti pazienti si dimostra solo tardivamente la presenza di un trauma intraddominale, per cui non bisogna escludere un danno anche se la valutazione iniziale è normale.

4. Trattamento

- Assicurare ossigeno ad alti flussi
- Assicurarsi almeno due accessi venosi di grosso calibro:
 - Trauma addominale chiuso: in caso di instabilità emodinamica, somministrare 250 ml di soluzione fisiologica in bolo. Verificare

polso periferico, pressione arteriosa e perfusione tissutale. Se necessario, continuare la somministrazione di 250 ml di cristalloidi al fine di mantenere la pressione >90 mmHg (o la presenza del polso radiale).

(v. shock)

- Trauma addominale penetrante : ottenere un accesso venoso, ma non infondere se non assolutamente necessario (fino a quando è rilevabile la presenza del polso radiale). Ci sono evidenze cliniche che un eccessivo rimpiazzo volêmico peggiora l'outcome. Nei pazienti con un shock emodinamico in seguito ad un trauma penetrante è importante garantire immediatamente la pervietà e la protezione delle vie aeree, arrestare il sanguinamento esterno e portare in ospedale il più presto possibile.
- Trattare il dolore, anche con oppiacei come la morfina (2.5 -10 mg e.v.), ricordandosi però che questo può mascherare i segni addominali.

Considerazioni particolari:

- In caso di eviscerazione coprire i tratti di intestino esposti con garze bagnate di soluzione fisiologica tiepida.
- Non provare a reinserire gli organi esposti in addome.
- Armi bianche e altri oggetti penetranti devono essere lasciati in situ per essere rimossi in un secondo tempo in sala operatoria.
- Garantire, dove possibile, una posizione confortevole senza compromettere l'immobilizzazione spinale.

Lecture consigliate

P. Chu Blunt abdominal trauma: current concepts Current Orthopaedics (2003) 17, 254-59

ACEP Clinical policy: critical Issues in the evaluation of adult patients presenting to the emergency department with acute blunt abdominal trauma Ann Emerg Med (2004); 43:278-290

Link utili

www.trauma.org "Abdominal trauma: penetrating abdominal trauma evaluation"

www.fpnotebook.com

www.emedicine.com "Abdominal trauma, penetrating"

Il Trauma Pelvico

L'Ecografia FAST

1. Introduzione

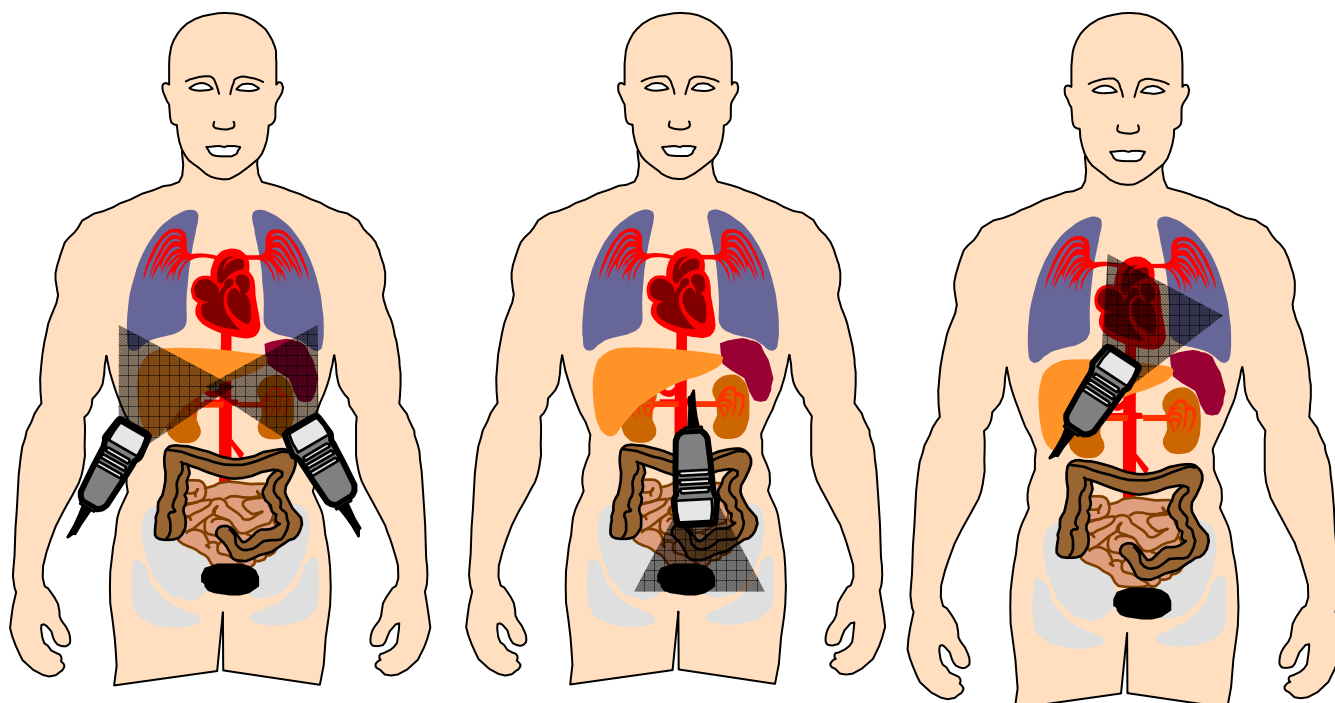
L'uso della "Focused Assessment with Sonography for Trauma" (FAST) è ormai diventato in molti ospedali un'estensione dell'esame fisico del paziente traumatizzato. Se eseguito direttamente del Pronto soccorso da personale ben addestrato, permette la diagnosi tempestiva di emorragie potenzialmente mortali ed è quindi un utile mezzo di supporto alla decisione se portare il paziente alla TC, all'angiografia o direttamente in sala operatoria.

I principali vantaggi del FAST sono quelli di essere rapida, disponibile al letto del paziente, non invasiva, ripetibile, e apprendibile dal medico dell'emergenza con un limitato periodo di training. Infatti il FAST è un esame ecografico limitato alla sola valutazione della presenza di liquido libero intraperitoneale o pericardico, e quindi è un complemento alla valutazione di C.

2. Indicazioni e proiezioni

Il FAST è indicato nei pazienti traumatizzati che abbiano evidente trauma addominale, che siano ipotesici o che siano incapaci di fornire un'anamnesi attendibile a causa di riduzione dello stato di coscienza causato da trauma cranico o da intossicazione. Il FAST fa parte della valutazione primaria del paziente politraumatizzato e quindi segue la valutazione ABCD. L'ecografo deve essere immediatamente disponibile e il suo uso non deve interferire o ritardare la valutazione e primo trattamento che è stato iniziato sul paziente.

Il FAST si esegue in 4 proiezioni per valutare la presenza di liquido libero a 4 livelli: 1. periepatico e spazio epato-renale, 2. perisplenico, 3. pelvico 4. pericardico



A. Proiezione Periepatica

Lo spazio epatorenale (tasca di Morrison) è la sede dove si può trovare il liquido intraperitoneale anche quando è presente in piccola quantità, essendo una zona molto lassa. Si vedrà quindi una striscia ipo-anecogena (nera) tra la capsula del fegato e il grasso perirenale.

La sonda si posiziona sulla linea ascellare media e posteriore dx a livello dell'11° spazio intercostale.

B. Proiezione Perisplenica

L'esame del quadrante addominale superiore sinistro visualizza la milza, il rene sinistro e l'area perisplenica.

La sonda si posiziona sulla linea ascellare posteriore sinistra a livello del 10° spazio intercostale.

C. Proiezione Pelvica

La proiezione pelvica permette di esaminare lo scavo di Douglas nella femmina e la tasca retrovescicale nel maschio. Questa è la zona più declive e più lassa dell'addome inferiore, dove quindi si raccoglie inizialmente anche una piccola quantità di liquido.

La sonda si posiziona sulla linea mediana appena sopra la sinfisi pubica.

D. Proiezione sottocostale

Questa proiezione permette di esaminare la presenza di liquido tra il pericardio fibroso e il cuore, e quindi di evidenziare un possibile tamponamento cardiaco.

La sonda si posiziona appena a sinistra del processo tifoideo e va angolata verso l'alto sotto il margine costale.

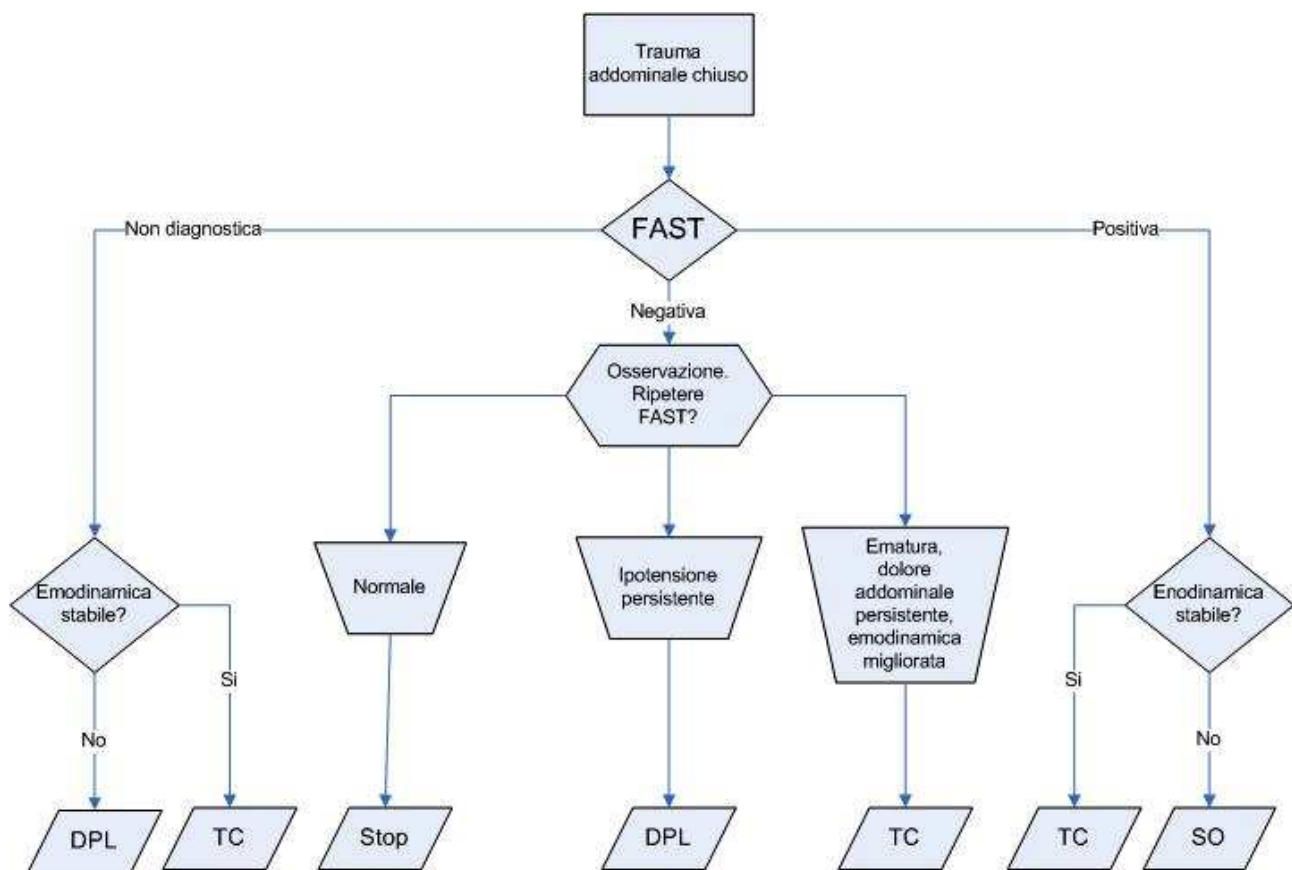
E. Indicazioni nel paziente emodinamicamente instabile

La presenza di instabilità emodinamica e di liquido intraperitoneale rappresenta un'indicazione alla laparotomia immediata per emorragia intraaddominale. Se è presente shock emorragico ma il FAST è negativo occorre considerare altri siti di emorragia come torace, bacino, o retroperitoneo da lesione vascolare.

Va considerata anche la possibilità di uno shock non emorragico. La FAST può rilevare un tamponamento cardiaco, ma occorre tenere in considerazione l'ipossia severa, il pneumotorace iperteso e una lesione miocardica.

Facendo il FAST molto precocemente, quando la quantità di sangue in addome è piccolo, il numero di falsi negative non è trascurabile. Se lo shock emorragico persiste occorre considerare o il lavaggio peritoneale o la ripetizione di FAST seriate.

Nei pazienti obesi o con enfisema sottocutaneo la FAST può essere non facilmente interpretabile e quindi non diagnostica. Nel paziente instabile occorre prendere una decisione in base al meccanismo di lesione, alla clinica e alla risposta al trattamento. Inoltre, per escludere una lesione intraperitoneale può essere effettuato un lavaggio peritoneale diagnostico.



F. Indicazioni nel paziente emodinamicamente stabile

Il FAST è utile anche per pazienti non in shock, in quanto la sua negatività esclude la presenza di raccolte ematiche intraddominali significative, e quindi può essere utilizzato come screening. Anche se altamente suggestivo un esame negativo non può con certezza escludere lesioni intraaddominali significative quali rottura di organi cavi o lesioni retroperitoneali. Occorrerà quindi eseguire un attento controllo clinico ed eventualmente ripetere l'ecografia se indicato.

Se il FAST è positivo o indeterminato è indicato un esame TC dell'addome e pelvi.

3. Quanto è utile il FAST?

L'ecografia, con i vantaggi di essere rapida, non invasiva, immediatamente disponibile al letto presenta significativi vantaggi rispetto al Lavaggio Peritoneale Diagnostico e alla TC nella valutazione del liquido intraperitoneale. In mani esperte il tempo medio di esecuzione del FAST è di 2-3 minuti. Tuttavia occorre considerare i limiti della metodica per farne un utilizzo corretto nel paziente traumatizzato.

Il FAST ha dimostrato una sensibilità del 100% una specificità del 96% e un valore predittivo negativo del 100% come strumento per identificare la

necessità di laparotomia immediata nei pazienti in shock, anche se questo dato è stato ricavato da un numero limitato di pazienti.

Confronto tra FAST, TC addominale e Lavaggio

Peritoneale diagnostico

(++ vantaggio significativo, + qualche vantaggio)

	FAST	TC	DPL
Rapido	++		+
Portatile	++		+
Non invasivo	++	++	
Non interrompe la stabilizzazione	++		+
Specifico	+	++	
Sensibile			+
Quantitativo	+	++	
Localizzazione lesione	+	++	
Valutazione retroperitoneo		++	
Valutazione pericardio	++	+	
Facilità di interpretazione	+		++
Ripetibile	++	+	
Esposizione a raggi	++		++
Accettazione del paziente	++	+	
Costo	++		+

4. Chi può eseguire il FAST?

I requisiti necessari per eseguire il FAST sono quelli di aver acquisito la necessaria competenza certificata, di essere presente durante la fase acuta della gestione del trauma e di poter ripetere il FAST in tempi successivi se necessario. La curva di apprendimento del FAST è piuttosto ripida, e la maggior parte delle persone acquisisce una competenza soddisfacente dopo aver eseguito 25 ecografie (20 negative e 5 positive). Tuttavia alcuni programmi di addestramento per dare l'accREDITAMENTO al medico dell'emergenza richiedono sino a 300 ecografie eseguire sotto monitoraggio oltre alla conoscenza della fisica degli ultrasuoni, e all'esecuzione di ecografie monitorate in elezione.

Lecture consigliate

- Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC et al 'FAST Consensus Conference Committee. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): Results from an International Consensus Conference.' J Trauma 1999;46:466-472

- Rozycki GS, Shackford SR. 'Ultrasound, what every trauma surgeon should know.' J Trauma. 1996;40:1-4
- Wherret LJ, Boulanger BR, McLellan BA et al 'Hypotension after blunt abdominal trauma: the role of emergent abdominal sonography in surgical triage.' J Trauma 1996;41:815-820
- Freeman Peter The Role of Ultrasound in the Assessment of the Trauma Patient. Aust. J Rural Health 1999; 7: 85-89
- Chiu WC, Cushing BM, Rodriguez A et al 'Abdominal injuries without hemoperitoneum: a potential limitation of focused abdominal sonography for trauma (FAST).' J Trauma 1997;42:617-625
- Coley BD, Mutabagani KH, Martin LC et al 'Focused abdominal sonography for trauma (FAST) in children with blunt abdominal trauma.' J Trauma 2000;48:902-906.
- Hoffmann R, Nerlich M, Muggia-Sullam M et al 'Blunt abdominal trauma in cases of multiple trauma evaluated by ultrasonography: a prospective analysis of 291 patients.' J Trauma 1992;32:452-458
- Ingeman JE, Plewa MC, Okasinski RE et al 'Emergency physician use of ultrasonography in blunt abdominal trauma.' Acad Emerg Med 1996;3:931-937
- Kern SJ, Smith RS, Fry WR et al 'Sonographic examination of abdominal trauma by senior surgical residents.' Am Surg 1997;63:669-674
- Liu M, Lee CH, P'eng FK 'Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma.' J Trauma 1993;35:267-270
- McElveen TS, Collin GR 'The role of ultrasonography in blunt abdominal trauma: a prospective study.' Am Surg 1997;63:184-188
- Shackford SR, Rogers FB, Osler TM et al 'Focused abdominal sonogram for trauma: the learning curve of nonradiologist clinicians in detecting hemoperitoneum.' J Trauma 1999;46:553-562
- Thomas B, Falcone RE, Vasquez D et al 'Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma: program implementation, initial experience and learning curve.' J Trauma 1997;42:384-390
- Mateer J, Plummer D, Heller M et al 'Model Curriculum for Physicians Training in Emergency Ultrasonography.' Ann Emerg Med 1994;23:95-102

Lo Shock

1. Introduzione

A. Definizione

Lo shock viene definito come una sindrome scatenata da una turba sistemica della perfusione, che porta ad ipossia cellulare diffusa e disfunzione degli organi vitali. Può essere classificato, a seconda della sua eziologia, in ipovolemico, cardiogeno, settico o neurogeno.

Il paziente traumatizzato nella maggior parte dei casi è in shock ipovolemico; quando questo è determinato da una perdita di volume ematico si parla di shock emorragico. L'emorragia è la causa più frequente di shock nel paziente traumatizzato.

B. Cause

Le più comuni cause di sanguinamenti "esterni" sono i traumi penetranti. Perdite ematiche interne sono invece da attribuire a:

- trauma addominale con rottura di organi (fegato, milza, ecc.);
- lesioni vascolari.

A titolo esemplificativo si riporta una stima della perdita ematica associata a lesioni in differenti distretti corporei:

- frattura di arto superiore 250-750ml;
- frattura di femore 750-2000 ml;
- frattura di bacino 1000-3000 ml;
- rottura di milza o emotorace 1500-2000 ml.

2. Fisiopatologia

La risposta dell'organismo ad un'emorragia acuta consiste nell'attivazione di quattro importanti meccanismi di compenso:

1. **ematologico:** attivazione della cascata della coagulazione e vasocostrizione dei vasi sanguinanti (rilascio locale di tromboplastina A₂). Attivazione delle piastrine,
2. **cardiovascolare:** attivazione del simpatico che determina un aumento della frequenza cardiaca, aumento della contrattilità miocardica, vasocostrizione periferica. Questa risposta è dovuta ad un'innalzazione di noradrenalina e una diminuzione del tono vagale. Il sistema cardiovascolare risponde anche con una redistribuzione del volume ematico agli "organi nobili" (cervello, cuore, reni) a discapito di cute, muscoli e tratto gastroenterico. A ciò si associa alterazione del microcircolo capillare con metabolismo anaerobio che porta ad acidosi e produzione di lattati;
3. **renale:** attivazione del sistema renina-angiotensina-aldosterone con la conseguente vasocostrizione e ritenzione di sodio e acqua;
4. **neuroendocrino:** aumento dell'ADH in risposta ad una diminuzione

della pressione sanguigna e ad una diminuzione della concentrazione di sodio. Provoca un aumento del riassorbimento di acqua e di NaCl.

3. Valutazione

A. Clinica

Sulla scorta delle variazioni fisiopatologiche è possibile ipotizzare con buona approssimazione la percentuale di massa circolante persa (calcolando quella fisiologica pari a circa l'8 % del peso corporeo ideale) raggruppando gli stati di shock in quattro classi di gravità progressiva. (Tab. 1)

Questa classificazione trova validità per focalizzare l'attenzione sui sintomi precoci e sulla fisiopatologia dello shock in un adulto, anche se sono molte le variabili che possono influenzare la risposta emodinamica di ogni singolo paziente. Questi fattori includono ad esempio la gravità del trauma, il tempo trascorso dall'evento traumatico all'inizio dei soccorsi, l'età del traumatizzato ed i farmaci eventualmente assunti per patologie croniche.

CLASSE	I	II	III	IV
Perdite ematiche	Fino a 750ml	750-1500	1500-2000	>2000
Perdite ematiche in % del volume	Fino a 15%	15-30%	30-40%	>40%
Frequenza cardiaca	<100/min	>100/min	>120/min	>140/min
Pressione arteriosa	Normale	Normale	Ridotta	Ridotta
PA differenziale	Normale aumentata	Diminuita	Diminuita	Diminuita
Frequenza respiratoria	14-20/min	20-30/min	30-40/min	>35/min
Diuresi ml/h	>30 ml/h	20-30 ml/h	5-15 ml/h	Anuresi
Stato di coscienza	Leggermente ansioso	Mediamente ansioso	Ansioso e confuso	Confuso letargico

Lo shock può essere definito "compensato" fino a quando la risposta dell'organismo con la vasocostrizione riflessa permette di mantenere valori pressori accettabili, altrimenti si parla di shock "scompensato". Per questo motivo, la pressione sistolica non può essere considerata come il principale indicatore di shock.

L'attenzione del soccorritore dovrebbe essere rivolta in particolare alla rilevazione della frequenza cardiaca, della frequenza respiratoria ed al grado di perfusione cutanea.

I meccanismi di compenso, infatti, prevengono una diminuzione della pressione arteriosa fino ad una perdita del 30% del volume ematico e per questo

L'ipotensione deve essere considerata solo un segno tardivo.

Con la comparsa dell'ipotensione l'organismo non può ulteriormente proteggere gli organi nobili e in mancanza di un trattamento efficace, il deficit di ossigeno tissutale determina lesioni cellulari gravi che portano al quadro di shock "irreversibile".

Il soccorritore deve essere in grado di riconoscere tempestivamente i segni e i sintomi precoci dello shock, anche in considerazione della dinamica dell'incidente e delle forze d'urto in gioco e del derivato indice di sospetto.

Il loro ritardato riconoscimento, infatti, comporta pericolosi ritardi nell'adottare provvedimenti terapeutici finalizzati ad interrompere l'evoluzione fatale del quadro verso l'irreversibilità.

In un paziente con trauma, l'emorragia è la causa più probabile di uno stato di shock, anche se è corretto prendere in considerazione altre cause come il tamponamento cardiaco, il pneumotorace ipertensivo e il trauma spinale.

Nel sospetto di una emorragia, il soccorritore deve ricercare la sede del sanguinamento.

I distretti corporei più frequentemente sede di sanguinamento importante sono:

1. **torace:** l'emorragia può avere origine dai grossi vasi toracici, da una lacerazione polmonare,, dai vasi intercostali. Un importante sanguinamento intratoracico è responsabile anche di insufficienza respiratoria, la cui gravità si manifesta progressivamente con una evoluzione la cui rapidità è legata oltre al danno specifico anche alle condizioni preesistenti del traumatizzato e ad eventuali lesioni associate;
2. **addome:** il soccorritore deve valutare un'eventuale distensione che può indicare un danno intraddominale. All'ispezione deve considerare la presenza di ematomi o escoriazioni che possono suggerire la provenienza del sanguinamento (soprattutto se fegato o milza);
3. **arti:** le fratture sono responsabili di sanguinamento anche importante; i sanguinamenti esterni vanno individuati e trattati con priorità;
4. **capo:** non sottovalutare l'emorragia che deriva dallo scalpo di un traumatizzato cranico, anche se difficilmente è causa principale di shock emorragico.

Le priorità di valutazione e trattamento rispondono a criteri di tipo qualitativo e a criteri di tipo quantitativo.

Segni e sintomi tipici dello stato di shock sono:

- alterazioni dello stato di coscienza: un traumatizzato in stato di agitazione (che effettua tentativi di allontanare la maschera dell'ossigeno, manifesta ansietà o belligeranza) deve essere trattato come se avesse un difetto di perfusione e di ossigenazione cerebrale;
- alterazioni dell'attività respiratoria: tachipnea, respiro superficiale;
- alterazioni dell'attività cardio-circolatoria: tachicardia o bradicardia relativa. La tachicardia è un segno di compenso alle perdite

ematiche, la bradicardia indica un quadro in evoluzione verso una grave sofferenza ipossica del miocardio (attenzione ai pazienti betabloccati!);

- polso piccolo e aritmico e filiforme;
- tempo di riempimento capillare misurato al letto ungueale > 3 secondi corrisponde ad una perdita di volume approssimativamente del 10%; è un indice della capacità del sistema cardiovascolare di riperfondere i capillari dopo lo svuotamento;
- colore della cute: una cute pallida, sudata, marezzata o cianotica indica un'insufficiente perfusione periferica che può essere ricondotta a tre cause:
 - 1 vasocostrizione periferica (da ipovolemia);
 - 2 anemia;
 - 3 interruzione localizzata (es. per frattura);
- temperatura della cute : una cute fredda può indicare una ridotta perfusione cutanea;
- ipotensione.

In relazione ai traumi addominali, non sempre un sanguinamento intraaddominale condiziona la comparsa di segni e sintomi specifici. Una perdita ematica intraaddominale deve essere sempre sospettata in tutti i pazienti in cui il meccanismo di lesione permette la formulazione di un elevato indice di sospetto e sono riscontrabili segni e sintomi di ipoperfusione. La presenza di escoriazioni, ematomi o ferite può fornire al soccorritore uno specifico sospetto. La presenza di una distensione addominale, non sempre evidente, è indicativa della presenza di una raccolta intraaddominale. Una "difesa" addominale alla palpazione è segno invece di peritonite, determinata dalla fuoriuscita di contenuto gastrointestinale e non di un "semplice" emoperitoneo.

Un sanguinamento retroperitoneale raramente è responsabile di una sintomatologia addominale specifica apprezzabile in ambito extraospedaliero ed è riconoscibile solo con esami strumentali (ECO, TAC).

4. Trattamento

Obiettivo del trattamento è il ripristino della perfusione e dell'ossigenazione tessutale, al fine di ridurre il danno d'organo.

Nel traumatizzato con segni o sintomi di shock è indicato applicare la sequenza di valutazione e trattamento prevista dallo schema "AcBCD-E".

In particolare:

- trattare le emorragie esterne importanti;
- mantenere la posizione supina ed immobilizzare correttamente i segmenti corporei sede di lesione (reale o presunta);
- somministrare ossigeno ad alti flussi;
- mantenere un'adeguata ventilazione;
- incannulare una, meglio due, vie venose periferiche con agocannula

di grosso calibro (16 – 14 G);

- infondere liquidi secondo la strategia più adeguata al caso;
- prepararsi per un trasporto ospedaliero rapido ed assistito;
- proteggere dall'ipotermia;
- monitorare anche strumentalmente i parametri emodinamici e respiratori.

A. Terapia Infusionale

Rappresenta uno degli argomenti più controversi nel campo del trattamento preospedaliero del traumatizzato.

In sintesi ci si trova nella necessità di dover rispondere a quattro domande:

- a. **Quando infondere** (infondere o meno).
- b. **Come infondere** (quali e quanti accessi venosi).
- c. **Che cosa infondere** (quale tipo di liquidi).
- d. **Quanto infondere** (target dell'infusione).

a. Quando Infondere

È utile identificare strategie differenti in relazione alle diverse tipologie di trauma che si possono presentare (trauma chiuso o penetrante), alla differente localizzazione anatomica (emorragia controllabile o non controllabile), ai tempi di trasporto all'ospedale di destinazione).

Il primo principio di trattamento è sempre quello di controllare la fonte di sanguinamento. Nei quattro decenni precedenti, l'approccio standard ai traumatizzati ipotesi per una probabile emorragia è stata un'abbondante somministrazione di fluidi il più velocemente e precocemente possibile. Gli obiettivi di questa strategia di trattamento sono il rapido ripristino del volume intravascolare, dei segni vitali e il mantenimento della perfusione degli organi vitali.

Recenti studi in laboratorio e un solo trial clinico hanno valutato l'efficacia di queste linee guida suggerendo che in una situazione di emorragia incontrollata l'odierna pratica di una aggressiva rianimazione fluidica può non essere utile, provocando una aumentata perdita emorragica e una conseguente più elevata mortalità.

Questo è stato dimostrato nei modelli animale con trauma penetrante e contusivo. I dati suggeriscono fortemente che è preferibile una "rianimazione con paziente ipoteso" piuttosto che un incremento dei valori pressori che porterebbe ad un quadro emorragico incontrollabile. È evidente che questo tipo di rianimazione ha lo scopo di diminuire gli effetti negativi della rianimazione aggressiva, mantenendo un livello di perfusione tissutale che, sebbene diminuito rispetto al range fisiologico, è adeguato per un breve periodo. Questi suggerimenti derivano da esperimenti di laboratorio e devono essere confermati da studi più approfonditi.

b. Come Infondere

L'infusione di liquidi per via endovenosa deve essere effettuata incannulando una o preferibilmente due vie venose con agocannula di grosso diametro (meglio 14-16G). La sede ideale è una vena di grosso calibro dell'avambraccio o

della piega del gomito.

Utile alternativa in situazioni di difficile accessibilità al paziente può essere rappresentata dalla giugulare esterna, pur tenendo conto delle limitazioni costituite dalla necessità di mantenimento della colonna cervicale. Solo in rari casi è indicato ricorrere all'incannulamento di una vena centrale (giugulare interna, succlavia, femorale) e, qualora necessario, è preferibile utilizzare cateteri di grosse dimensioni.

In ogni caso dovrebbero essere fatti solo due tentativi d'incannulamento, quando possibile, visto che il trasferimento non dovrebbe essere ritardato dai tentativi di assicurarsi un accesso venoso.

La velocità d'infusione di qualunque soluzione è direttamente proporzionale a:

- calibro del catetere;
- calibro del deflussore;
- altezza del contenitore di liquido rispetto alla sede anatomica dell'infusione;
- pressione di infusione della soluzione: può essere utile usare uno spremisacca;

È invece inversamente proporzionale alla lunghezza del catetere.

È quindi poco utile incannulare una vena di grosso calibro con un catetere lungo e di piccolo diametro.

c. Che Cosa Infondere

Il rimpiazzo volemico nella fase preospedaliera non dovrebbe ritardare il trasferimento in ospedale. Una volta che il sanguinamento è stato fermato, bisogna adottare una strategia d'infusione. Il rischio d'ischemia d'organo è bilanciato dalla possibilità di provocare un maggior sanguinamento; per cui una volta che si è controllata l'emorragia, si deve ricostituire una normovolemia mirata al controllo del deficit di base e dei lattati plasmatici. Inizialmente non è importante quale tipo d'infusione usare, quanto più il volume somministrato. L'anemia è meno pericolosa dell'ipovolemia.

Le soluzioni di norma disponibili sul territorio sono:

- soluzioni cristalloidi;
- soluzioni colloidali;
- soluzioni ipertoniche.

Le soluzioni acquose ipotoniche (glucosata al 5%) sono di regola controindicate.

Soluzioni Cristalloidi

(Ringer, fisiologica, elettrolitica bilanciata)

L'infusione di queste soluzioni espande il volume intravascolare di circa un terzo del volume infuso. È stato calcolato che per rimpiazzare una perdita acuta di 450 ml di sangue siano necessari 1550-2000 ml, anche se solo il 50-70% dell'acqua extracellulare viene rimpiazzato, probabilmente a causa della rapida eliminazione.

Tra le soluzioni disponibili si ricorda che la soluzione di Ringer (acetato o lattato) è ipotonica e che la somministrazione di grandi quantità sembra

contribuire alla formazione di edema cerebrale nel traumatizzato cranico, facendo preferire, almeno in questo contesto, il ricorso alla fisiologica 0.9% (isotonica). D'altra parte, grandi volumi di soluzione fisiologica possono indurre uno stato di acidosi ipercloremica.

Colloidi

(Gelatine, destrani, starch)

Sono soluzioni contenenti particelle in grado di esercitare un effetto oncotico sulle membrane microvascolari e con un tempo di persistenza in circolo superiore a quello delle soluzioni di cristalloidi. Ne sono disponibili diversi tipi con caratteristiche farmacodinamiche e farmacocinetiche differenti:

Gelatine, sono caratterizzate da:

- scarso potere oncotico;
- persistenza in circolo 2-3 ore;
- rischio di anafilassi;
- massimo volume giornaliero di 33 ml/Kg/die;
- effetti sulla coagulazione (sembra però di non rilevanza clinica).

Destrani, sono caratterizzati da:

- maggior potere oncotico e maggior persistenza in circolo rispetto alle gelatine;
- importante riduzione della viscosità ematica e dell'adesività piastrinica con aumento della fibrinolisi (aumentato sanguinamento per dosi >1,5 gr/Kg);
- reazioni anafilattiche relativamente rare.

Idrossietil-starch a basso peso molecolare è caratterizzato da:

- probabile riduzione della permeabilità capillare di comune riscontro nel trauma;
- scarso effetto sulla coagulazione;
- scarse reazioni allergiche;
- massimo volume giornaliero di 50 ml/Kg/die.

Soluzioni Ipertoniche (NaCl 3% o 7,5%)

Le soluzioni ipertoniche hanno un grosso effetto di incremento del volume intravascolare anche se somministrate a piccoli volumi, con aumento della pressione arteriosa, della contrattilità miocardica e con una riduzione delle resistenze vascolari periferiche. Le soluzioni ipertoniche sembrano dare beneficio nel trattamento dei traumatizzati cranici sebbene gli studi finora effettuati non abbiano ancora confermato questa ipotesi.

Cosa Scegliere

Gli ultimi orientamenti consigliano comunque l'uso dei cristalloidi nel traumatizzato della strada. Questo in considerazione della limitazione alla quantità dei colloidi che si può somministrare e del fatto che alcuni studi, peraltro ancora in fase di revisione, hanno riscontrato un aumento della

mortalità in caso di preriempimento con colloidali.

D'altro canto si è visto che l'uso di soluzioni ipertoniche da sole non migliora l'outcome, mentre ha un effetto positivo se associata all'uso di destrani.

d. Quanto Infondere

La quantità di liquidi da infondere dovrebbe essere calcolata considerando che la volemia normale è pari a circa l'8 % del peso corporeo ideale e stimando l'entità della perdita ematica sulla scorta di quanto riportato nella tabella di classificazione dello shock. In particolare, un valore di pressione <90mmHg (cui corrisponde clinicamente un polso periferico piccolo, palpabile con difficoltà o non palpabile), è indice di una perdita volemica superiore al 30%.

In realtà la valutazione dell'entità della correzione volemica rimane un processo critico, che richiede strategie differenti in relazione al tipo di trauma:

- in presenza di un trauma cranico l'obiettivo è il mantenimento di pressioni sistoliche >110 mmHg e comunque con pressioni arteriose medie >90 mmHg; occorre quindi un rapido ripristino e mantenimento della volemia, tentando di reintegrare l'intero volume stimato come perso;
- nelle lesioni penetranti del torace e dell'addome è fondamentale la rapidità del trasporto ad un centro di chirurgia; in questo caso si può raccomandare la somministrazione in bolo (eventualmente anche ripetuta) di 250ml di soluzione salina fino alla comparsa del polso radiale ed il mantenimento con una infusione sufficiente a garantire la perfusione cerebrale (approssimativamente 70-80mmHg di pressione sistolica);
- al contrario in presenza di traumi chiusi del torace e dell'addome con sospetto di emorragia interna in atto è possibile una certa autolimitazione della perdita; l'obiettivo è una giudiziosa reinfusione di liquidi che garantisca la perfusione cerebrale e gli organi nobili (80-90mmHg).

La valutazione della risposta all'infusione verrà effettuata controllando segni e sintomi relativi allo stato di perfusione tissutale: respiro, polso, stato delle mucose, coscienza, saturazione di ossigeno, valutazione della diuresi (almeno >0.5 ml/Kg/h).

e. Riscaldamento dei Liquidi Infusi

Nei pazienti gravemente traumatizzati tutti i liquidi infusi dovrebbero essere riscaldati; l'ipotermia rappresenta una seria complicanza del trauma, aumentandone la mortalità.

I principali effetti negativi dell'ipotermia sono:

- spostamento a sinistra della curva di dissociazione dell'emoglobina con peggioramento della cessione di ossigeno ai tessuti;
- incremento della produzione di lattati a causa del brivido che può alterare il dato derivante dall'ipovolemia;
- aumento del sanguinamento;
- aumento del rischio di infezioni;

- aumento del rischio di eventi cardiaci sfavorevoli.

B. Pantaloni AntiShock (MAST Military AntiShock Trousers)

Rappresentano un presidio ancora controverso nel loro impiego in ambito extraospedaliero.

L'impiego può essere preso in considerazione in caso di:

- stato di shock con una pressione sistolica inferiore a 60mmHg (o comunque almeno inferiore a 80mmHg) per sanguinamento da traumi chiusi del distretto addome – bacino - arti inferiori);
- instabilità pelvica con tempi di trasporto prolungati.

Sono invece controindicati in caso di trauma toracico chiuso o penetrante, nel trauma spinale e per tempi di trasporto brevi.

Il loro impiego è inoltre sconsigliato nel trauma cranico.

Lecture consigliate

Lesioni muscolo-scheletriche

1. Introduzione

Le lesioni alle estremità sono spesso difficili da identificare al primo esame dell'infortunato, raramente condizionano un immediato pericolo di vita, ma possono determinare lesioni distrettuali anche permanenti.

È importante una attenta verifica del meccanismo di lesione nella valutazione anche dei traumi alle estremità, infatti alcune lesioni degli arti possono essere associate a traumatismi spesso non facilmente evidenziabili ad una prima rapida valutazione:

- lesioni ai piedi per caduta dall'alto sono spesso associate a lesioni della colonna lombare;
- ogni lesione alle ginocchia che avviene a persona seduta (es.: da impatto contro il cruscotto dell'auto) può essere associata a lesioni alle anche;
- ogni lesione a livello delle spalle deve essere esaminata per il possibile coinvolgimento del collo, del torace; ecc.

2. Classificazione

Le lesioni traumatiche più frequenti degli arti sono rappresentate da:

- fratture;
- lussazioni;
- amputazioni;
- ferite;
- lesioni neurovascolari;
- oggetti conficcati.

Una lesione alle estremità può essere responsabile di importante perdita di sangue soprattutto se vi è lacerazione di vasi arteriosi. Le fratture di bacino o di femore sono normalmente associate ad un sanguinamento sufficiente per provocare uno stato di shock. Le lesioni a nervi o a vasi che raggiungono le estremità degli arti sono le più comuni complicanze delle fratture o delle lussazioni. La ricerca della sensibilità, della motilità e della presenza del circolo nei distretti corporei distali alla frattura è una valutazione importante da effettuare, nella certezza o nel dubbio di lesioni a carico di estremità. È importante ricordare che la priorità nel soccorso al traumatizzato è sempre il rispetto dello «schema di valutazione e trattamento AcBCD - E».

L'apertura e la pervietà delle vie aeree, il sostegno dell'attività respiratoria e dell'ossigenazione, il controllo dell'attività cardio-circolatoria e delle emorragie, hanno sempre la priorità sulla immobilizzazione delle lesioni scheletriche delle estremità.

Le priorità di trattamento delle lesioni scheletriche delle estremità sono:

1. trattare le lesioni pericolose per la sopravvivenza (emorragie);

2. trattare le lesioni pericolose per l'integrità dell'arto (lesioni del fascio vascolo-nervoso);
3. trattare le altre lesioni (se c'è tempo);

e, quindi:

- fermare le emorragie;
- fare una valutazione della sensibilità, motilità e polsi arteriosi nei distretti distali alla frattura;
- immobilizzare l'arto nella posizione più corretta;
- rivalutare dopo l'immobilizzazione.

A. Le emorragie esterne

In caso di emorragia esterna è indicato il tamponamento per compressione diretta sul piano osseo sottostante.

Raccomandazioni:

- applicare una pressione direttamente sulla ferita su un piano osseo sottostante;
- usare lacci antiemorragici solo se assolutamente necessario.

Rarissima è la indicazione all'applicazione del laccio antiemorragico, suggerito quando:

- un solo soccorritore si trova a gestire una pericolosa emorragia;
- si tratta di amputazione o amputazione incompleta;
- non è possibile controllare l'emorragia con altre metodiche meno cruento.

Il laccio deve essere applicato alla radice dell'arto e deve arrestare il flusso arterioso.

Raccomandazioni nell'applicazione:

- usare lacci a base larga;
- segnare o registrare l'ora di applicazione del laccio.

B. Le fratture

Le fratture ossee possono essere:

- chiuse (senza comunicazione dell'osso con l'esterno);
- esposte (frattura dell'osso associata a lesione della cute).

Le estremità fratturate dell'osso sono spigolose e pericolose per tutti i tessuti molli che circondano l'osso (vasi, nervi, ecc.).

I principali segni e sintomi di frattura «chiusa» sono:

- dolore spontaneo e che aumenta alla pressione;
- tumefazione;
- riduzione della motilità spontanea;
- posizione anomala dell'arto;
- comparsa di movimenti innaturali;

- ematoma (tardivo).

L'assenza di segni di frattura non esclude la presenza di fratture.

Ogni ferita della cute in prossimità di ossa fratturate deve essere considerata come espressione di frattura esposta e quindi a rischio di contaminazione infettiva.

I segni e sintomi di frattura «esposta» sono simili a quelli delle fratture chiuse, con associazione della lesione cutanea e della eventuale esposizione dell'osso. Nel caso di frattura esposta, al problema delle lesioni al fascio neuro-vascolare si aggiunge il pericolo di contaminazione batterica: se si riduce l'estremità esposta dell'osso fratturato al di sotto della cute, si rischia di introdurre batteri nella ferita con il pericolo di impedire la guarigione dell'osso o di favorire complicanze settiche anche fatali a distanza di tempo.

Le fratture possono determinare importanti perdite ematiche anche in assenza di sanguinamento esterno visibile; per esempio, in un adulto:

- una frattura del femore può provocare la perdita di 1500 ml di sangue;
- una frattura di tibia può provocare la perdita di 700 ml di sangue;
- una frattura di omero può provocare la perdita di 500 ml di sangue;
- una frattura di bacino può provocare un sanguinamento esteso in addome o nello spazio retroperitoneale con una perdita ematica che può anche essere di 500 ml ogni punto di frattura.

I nervi ed i vasi sono abbastanza facilmente danneggiabili dai monconi delle ossa fratturate in quanto passano frequentemente in prossimità dell'osso (soprattutto sul lato flessorio delle articolazioni) o molto vicino alla cute (mani e piedi).

Il danno neuro-vascolare può essere dovuto a lacerazioni da parte di frammenti ossei o a compressione da parte dell'osso medesimo o dell'edema o di un ematoma che si formano in prossimità.

Le fratture di bacino possono lesionare la vescica o grossi vasi pelvici, entrambe le lesioni sono responsabili di emorragie che possono portare a grave stato di shock.

C. Le lussazioni

Sono lesioni estremamente dolorose. Esse sono spesso facili da identificare per l'atteggiamento anomalo che assume l'arto.

Le lussazioni di grosse articolazioni, anche se non sono immediatamente pericolose per la sopravvivenza, sono spesso reali urgenze ortopediche per la compromissione neuro-vascolare che può, se non trattata rapidamente, essere responsabile di gravi danni a carico dell'arto colpito.

È impossibile, in assenza di valutazione radiologica, sapere quando vi è o no una frattura associata ad una lussazione. Di conseguenza l'articolazione lussata è da considerare anche sede di frattura «fino a prova contraria» (possibile solo con una valutazione ospedaliera strumentale).

È molto importante valutare la presenza dei polsi arteriosi, la sensibilità e la motilità nei distretti distali alla sede della lussazione di articolazioni maggiori (anca, ginocchio, spalla, gomito).

Normalmente il trattamento prevede l'immobilizzazione della articolazione nella posizione in cui viene trovata ed il trasporto rapido assistito dell'infortunato ad un ospedale dove c'è un ortopedico.

3. Trattamento

Il trattamento del traumatizzato deve essere effettuato nel rispetto della sequenza definita dall'acronimo "AcBCD-E".

Un problema agli arti pericoloso per la sopravvivenza (emorragia grave) deve essere individuato e trattato durante il più precocemente possibile.

Un problema agli arti non pericoloso per la sopravvivenza è corretto sia individuato rapidamente ma trattato solo dopo aver risolto eventuali problemi di carattere vitale.

L'identificazione del livello di gravità e del trattamento specifico della lesione ad un arto comprende:

- la valutazione della perfusione, distalmente al punto di lesione;
- l'identificazione di ferite aperte;
- l'identificazione di ferite chiuse (fratture, lesioni alle articolazioni e le contusioni);
- la valutazione della funzione neuro-muscolare, distalmente al punto di lesione.

La valutazione delle estremità deve riguardare entrambi gli arti, sia quello lesso che quello sano. Tale confronto prende in esame:

1. ispezione colorito e perfusione, ferite, deformità, edemi, contusioni;
2. palpazione sensibilità, tensione, crepitazioni, polsi;
3. motilità movimenti attivi e passivi per ricercare anomalie articolari.

4. Trattamenti Specifici

A Lesioni Vascolari

In caso di emorragia di una estremità, questa può essere controllata con una semplice pressione diretta con garza sterile. Il laccio deve rimanere l'ultima risorsa, per l'elevato rischio di compromissione della parte distale. Non è utile la toilette chirurgica sulla strada. Inoltre, diviene fondamentale il reintegro volemico, per favorire il flusso e l'immediato trasporto per l'intervento chirurgico.

B. Fratture e Lesioni Articolari

Di fronte ad un arto fratturato, la prima cosa da fare è quella di mantenerlo in una posizione più confortevole possibile, e quindi immobilizzarlo.

L'immobilizzazione, che deve comprendere l'articolazione al di sopra e al di sotto della sede della frattura, è necessaria per controllare il dolore e prevenire ulteriori danni.

È consentita una leggera trazione senza forzare e una volta immobilizzato

l'arto, bisogna ricontrollare i polsi distali, il colore e la temperatura. È fondamentale in questa fase, l'uso di farmaci analgesici, quali i FANS (Ketorolac. Dose: bolo 30 mg) o oppiacei (fentanyl, in particolare, per il rapido effetto. Dose: 1-2 µg/Kg).

Gli apparecchi a disposizione per l'immobilizzazione degli arti sono:

- steccobende non modellabili;
- immobilizzatori a depressione (con una pompa, si crea il vuoto e il telo si irrigidisce intorno all'arto da immobilizzare) o in neoprene con anima metallica modellabile;
- traction split per gli arti inferiori (sistema a trazione e di scarico dinamico).

C. Amputazioni

Sono lesioni traumatiche spesso responsabili di importanti perdite di sangue. Tale emorragia è di regola controllabile mediante una compressione esterna diretta o con la applicazione di un laccio e spesso tende ad autolimitarsi per contrazione riflessa della muscolatura liscia dei vasi lesionati.

I sanguinamenti più copiosi si hanno nelle amputazioni parziali, quando i vasi recisi non possono retrarsi, in tali casi il ricorso al laccio emostatico è più frequente.

Nel caso in cui l'amputazione non sia completa è opportuno allineare le parti parzialmente amputate per facilitare il ripristino di flusso ematico verso i tessuti e la riduzione dell'emorragia.

Il soccorritore deve cercare di recuperare la parte amputata e portarla in ospedale con l'infortunato.

Poiché il raffreddamento della parte rallenta i processi degenerativi e mantiene la vitalità dei tessuti amputati per alcune ore (circa 4 – 6 ore a temperatura ambiente, circa 18 ore se conservati al freddo), le piccole parti amputate devono essere messe in sacchetti di plastica (o in medicazioni sterili umide) poi messe in un contenitore con ghiaccio, se disponibile.

Tale procedura non deve richiedere più tempo di quello necessario per trasportare il paziente in ospedale, diversamente è preferibile trasportare l'arto così come è in involucro sterile (sacchetto, telo).

Le possibilità di reimpianto dell'arto sono condizionate da molteplici fattori, in particolare le possibilità di esito favorevole sono subordinate a:

- presenza di lesioni nette e pulite;
- breve tempo di ischemia
- assenza di lesioni distali a carico del segmento amputato;
- giovane età del traumatizzato;
- buone condizioni di salute del traumatizzato.

Non deve essere usato ghiaccio applicato direttamente sulla parte amputata.

Lettere Consigliate

- Orsi L., Carnevale L., Budassi P., Il Politraumatizzato, 1996: cap. 11, pag. 361-422; cap. 11, pag. 429-434
- Alexander R.H., Proctor H.J., Advanced Trauma Life Support. Course for Physicians, 1993, cap. 8, pag. 219-239

Corso di formazione in medicina di urgenza avanzata. AEM: advanced emergency medicine, 1996, cap. 9

Il Trauma Pediatrico

1. Introduzione

Il trauma è la causa più comune di morte e di invalidità tra i bambini. Le cause più frequenti, circa l'80%, sono le cadute accidentali ed il coinvolgimento in incidenti stradali. La maggioranza delle lesioni mortali è conseguenza di traumi cranici associati o meno a fratture e lesioni interne. Come causa singola di lesioni mortali le ustioni vengono al secondo posto per frequenza e sono più comuni al di sotto dei cinque anni.

Nella popolazione pediatrica l'incidenza di traumi chiusi è più elevata di quella dei traumi penetranti e la complicità multisistemica è la regola; pertanto, nel bambino vittima di un trauma si deve presumere che tutti i sistemi d'organo siano lesionati "fino a prova contraria".

2. Fisiologia del bambino

Una delle fondamentali differenze tra bambino e adulto è rappresentata ovviamente dalle dimensioni, delle quali si deve tenere conto per l'approntamento dell'attrezzatura necessaria alle manovre di soccorso e per stabilire il dosaggio dei farmaci. A questo scopo esiste un sistema di misura per la rianimazione pediatrica, il "nastro di Broselow" che permette un rapido calcolo del peso basandosi sulla lunghezza del bambino. A causa della ridotta massa corporea l'energia trasmessa durante il trauma determina una maggiore forza applicata per unità di superficie corporea. Il minor tessuto adiposo, il minor tessuto connettivo elastico e la maggiore vicinanza degli organi spiegano l'elevata frequenza di traumi multiorganici nella popolazione pediatrica.

Le differenze più significative rispetto all'adulto sono:

A. Vie Aeree:

- l'occipite è relativamente grande (sotto i tre anni); in posizione supina costringe a una flessione passiva la colonna cervicale, con possibilità di caduta della lingua contro il palato molle e conseguente ostruzione delle vie aeree;
- la laringe è in posizione più alta e più anteriore; ciò condiziona una maggior difficoltà nell'esposizione delle corde vocali;
- l'epiglottide è più grande ed angolata più posteriormente;
- il punto più stretto della laringe è a livello dell'anello cricoideo; la mucosa che lo riveste è frequentemente sede di traumi ed edemi dovuti ad esempio al passaggio di un tubo di dimensioni eccessive che comprimendo ne provoca l'ischemia.

B. Sistema Respiratorio:

è caratterizzato da:

- immaturità alveolare;
- immaturità dei centri regolatori del respiro;
- respirazione nasale obbligata per l'immaturità dei centri che regolano il coordinamento tra atti respiratori e deglutizione;

- muscolatura diaframmatica e dei muscoli accessori della respirazione più povera di fibre di tipo I adatte all'attività prolungata, ciò condiziona una maggiore affaticabilità muscolare in caso di aumento del lavoro respiratorio;
- costole e cartilagine intercostale più flessibili, da cui deriva un minor supporto ai polmoni con riduzione della quantità di aria che rimane nei polmoni alla fine di un'espiazione (capacità funzionale residua);
- frequenza respiratoria doppia rispetto all'adulto;
- consumo di ossigeno aumentato (6-8-ml/kg);
- maggior rischio di ipossiemia in condizioni di ipossia.

C. Sistema Cardiovascolare:

è caratterizzato da:

- cuore con pareti più spesse e meno flessibili;
- gittata cardiaca dipendente dalla sola frequenza cardiaca;
- volume ematico di 80ml/kg tra i 3 e i 12 mesi e 70ml/kg oltre l'anno.

D. Sistema Nervoso Centrale e Colonna Vertebrale:

sono caratterizzati da:

- cervello relativamente più grande (1/10 del peso corporeo rispetto a 1/50 nell'adulto);
- ossa del cranio più sottili (minore protezione all'encefalo);
- spazio subaracnoideo più piccolo (minore capacità di attutire l'energia traumatica);
- mielinizzazione cellule cerebrali incompleta (maggior rischio di danno ipossico).

Tuttavia, a parità di lesione rispetto all'adulto, nei bambini la possibilità di guarigione è tendenzialmente maggiore e particolare attenzione deve essere posta alla prevenzione delle lesioni secondarie da ipossia, ipercapnia, ipotensione arteriosa ed ipertensione endocranica.

Le lesioni vertebrali sono un evento raro nel bambino, ma le conseguenze che possono derivare da una lesione cervicale trascurata sono catastrofiche, per cui l'intervento sulle vie aeree deve comprendere un adeguato controllo del rachide cervicale.

Le attenzioni che devono essere riservate derivano anche dal fatto che:

- la colonna è più elastica e mobile: sono più frequenti le lesioni per sublussazione dell'articolazione atlanto-occipitale o atlanto-vertebrale nei neonati e nei bambini che muovono i primi passi o del tratto cervicale inferiore nei bambini in età scolare;
- è maggiore la possibilità di danno funzionale senza che vi sia associata un lesione ossea ("lesione del midollo spinale senza anomalità radiografica" SCIWORA). Una lesione midollare va sospettata in tutti i bambini con traumi multipli, specialmente in caso di trauma cranico.

E. Omeostasi della Temperatura.

L'equilibrio omeostatico del bambino è caratterizzato da:

- alto rapporto tra la superficie e la massa corporea con aumento dello scambio di calore con l'esterno;
- pelle e grasso sottocutaneo più sottili con massa globale più piccola;
- difficoltà di regolazione della temperatura corporea interna.

3. Trattamento

A. Valutazione delle Vie Aeree

Fondamentale, come nell'adulto è ottenere un'adeguata ossigenazione tissutale il più precocemente possibile, garantendo in primo luogo la pervietà delle vie aeree. Nel bambino vi è una sproporzione tra le dimensioni del cranio e quelle del massiccio facciale e maggiore è la possibilità che il retrofaringe si occluda attraverso una flessione passiva della colonna cervicale. Le vie aeree del bambino sono più protette da una posizione lievemente antero-superiore del massiccio facciale, detta comunemente "sniffing position". Per garantire la pervietà delle vie aeree ed evitare l'iperflessione di C5-C6 e l'iperestensione di C1-C2, mantenendo in asse la colonna cervicale è indicato il posizionamento di un supporto sotto il dorso, oltre al collare (anche se a volte è difficile reperirne la misura corretta) o a sacchetti di sabbia o telini posti lateralmente per evitare il movimento laterale del capo.

Durante la manovra di intubazione tracheale, la testa deve essere mantenuta in posizione neutra e dovrebbe essere utilizzato, nei bambini con età inferiore ai 6 anni, un tubo non cuffiato. Il rischio di inalazione di contenuto gastrico risulta minimo se viene utilizzato un tubo di calibro adeguato.

MISURA TUBI ENDROTRACHEALI

PESO ETÁ	DIMENSIONI TUBO (ID)mm	Distanza (cm) dal laringe	
		Bocca	Naso
<i>Prematuro < 1500 gr</i>	2.5	11	13.5
<i>Prematuro > 1500 gr</i>	3.0	11	13.5
<i>Neonato</i>	3.5	12	14
<i>1 anno</i>	4.0	13	15
<i>2 anni</i>	4.5	14	16
<i>4 anni</i>	5.0	15	17
<i>6 anni</i>	5.5	17	19
<i>8 anni</i>	6.0	19	21

Le piccole dimensioni della trachea del bambino e la presenza di tubo non cuffiato (meno stabile) favorisce la discesa dello stesso in un bronco principale; è dunque indispensabile controllarne periodicamente la posizione con l'auscultazione del torace.

B. Valutazione e Controllo del Respiro

Il riconoscimento di un'eventuale insufficienza respiratoria e la valutazione del grado di ventilazione del bambino, sono tra gli elementi chiave del trattamento del paziente pediatrico traumatizzato. La ventilazione deve essere effettuata tenendo conto della frequenza respiratoria in funzione dell'età, mentre il volume corrente deve essere compreso tra i 7 e i 10 ml/kg.

Per i neonati ed i lattanti sono necessarie circa 40 insufflazioni al minuto; per i bambini sotto i 6 anni 20-30 insufflazioni al minuto e per quelli sotto i 12 anni circa 20 al minuto. La FiO₂ deve essere sufficientemente elevata (0,85-1). L'efficacia della ventilazione è facilmente verificabile attraverso l'auscultazione del torace, la frequenza e la profondità degli atti, l'espansione del torace, il colorito cutaneo e, non ultimo, lo stato neurologico del piccolo paziente.

C. Valutazione del Circolo

Un'aumentata riserva fisiologica nel bambino permette di mantenere segni vitali quasi nella norma fino all'evoluzione in shock severo. La perdita di sangue si traduce rapidamente in ipovolemia, ma anche in ipotermia. La pressione sanguigna (specie nel bambino) è un marcatore inadeguato dello shock. Più utili sono la tachicardia e la mancata perfusione d'organo. La tachicardia può però essere espressione oltre che di ipovolemia anche di paura, dolore o stress.

La mancata perfusione può essere evidenziata da:

- alterazione dello stato neurologico;
- ridotta perfusione cutanea con colorito pallido, diminuito riempimento capillare e cute fredda;
- contrazione della diuresi.

La presenza di ipotensione arteriosa manifesta uno stato di importante perdita ematica o insufficiente supporto volemico (shock scompensato).

ETÁ	FREQUENZA CARDIACA
<i>Neonato</i>	100/170
<i>1 - 11 mesi</i>	80/160
<i>2 anni</i>	80/130
<i>4 anni</i>	80/120
<i>6 anni</i>	75/115
<i>8 anni</i>	70/110
<i>10 anni</i>	70/105
<i>14 anni</i>	60/100

ETÁ	VOLUME EMATICO ml/Kg
<i>Neonato</i>	80/85
<i>6 settimane 2 anni</i>	75
<i>> 2 anni</i>	70

Dopo il primo bolo di cristalloidi riscaldati (20ml/kg) è necessario rivalutare i parametri del bambino.

Segni di miglioramento sono indicati da:

- riduzione della frequenza cardiaca;
- aumento della pressione arteriosa;
- colorito roseo delle mucose;
- estremità calde;
- sensorio vigile;
- diuresi > 1ml/kg/h.

In caso di mancata risposta, mentre si provvede al trasporto del bambino verso un centro ospedaliero con esperienza di chirurgia pediatrica, è indicato ripetere boli di 20 ml/kg di cristalloidi (fino ad un massimo di 50-60 ml/kg), a cui seguiranno (se indicato, di regola in ambito ospedaliero) trasfusioni di 10ml/kg di emazie concentrate. Come accesso venoso per le infusioni si preferiscono utilizzare agocannule per via percutanea in vene periferiche. Di prima scelta l'accesso in fossa antecubitale, altre possibilità sono la safena o la giugulare esterna. In caso di insuccesso, nel bambino sotto i 6 anni è consentito ricorrere alla via intraossea, in un arto privo di traumatismi. Di solito viene utilizzata la faccia anteriore della tibia sotto la tuberosità tibiale. Dopo aver disinfettato la gamba, si utilizza l'apposito set per infusione intraossea; in assenza di questo presidio si può usare un ago munito di mandrino (ago da spinale 18-20 G) che impedisce all'ago di occludersi quando passa attraverso la corticale nel midollo. In emergenza è comunque possibile utilizzare un qualunque ago. La perdita di resistenza e l'aspirazione di midollo osseo attraverso l'ago indica la corretta posizione del medesimo. Attraverso questa via possono essere infusi liquidi sangue e farmaci.

D. Disabilità Neurologica

Il quadro neurologico è un parametro attendibile di appropriata ossigenazione e volemia. Nel neonato la tensione endocranica può essere facilmente valutata esaminando le fontanelle. Un rapido controllo neurologico nel bambino si può effettuare col il sistema AVPU.

A	Alert	<u>Vigile</u>
V	Responds Verbal stimulus	<u>Risponde a stimoli verbali</u>
P	Responds Painful stimulus	<u>Risponde a stimoli dolorosi</u>
U	Unresponsive	<u>Non risponde</u>

Una valutazione più approfondita prevede, come nell'adulto, l'esame delle pupille (diametro, simmetria, reattività alla luce) e la Glasgow Coma Scale, con risposta verbale modificata per il bambino:

- 5 parole appropriate, sorriso;
- 4 pianto consolabile;
- 3 pianto inconsolabile, irritabilità;
- 2 agitazione;
- 1 nessuna risposta.

E. Esposizione e Controllo della Temperatura

Il rapporto tra la superficie corporea ed il volume del corpo di un bambino è più alto alla nascita e diminuisce con l'avanzare dell'età. Ciò si traduce in una maggiore superficie relativa attraverso la quale il calore può essere rapidamente disperso. La perdita di calore è favorita anche dalla cute sottile e dall'esiguo strato sottocutaneo.

L'ipotermia severa può rendere il piccolo traumatizzato refrattario al trattamento, prolunga il tempo di coagulazione e riduce la risposta del sistema nervoso centrale. Massima cura si deve dedicare al riscaldamento degli ambienti e dei liquidi da infondere, all'utilizzo di teli caldi e coperte isothermiche.

F. Considerazioni Particolari

1. Nel neonato e nel lattante le uniche informazioni sanitarie possibili sono quelle ottenute dalle persone che hanno assistito all'evento traumatico e quelle direttamente desunte da un accurato esame obiettivo.
2. La capacità del bambino di interagire con persone estranee in situazioni difficili, soprattutto se è spaventato o avverte dolore, è limitata e questo rende difficile ottenere informazioni utili per indirizzare il trattamento.
3. Diventa di fondamentale importanza riuscire a tranquillizzare il bambino con un atteggiamento paziente e rassicurante in modo da stabilire un buon rapporto con esso.
4. Il trauma può compromettere non solo la sopravvivenza del bambino, ma anche la sua qualità di vita negli anni successivi. Occorre ricordare che il bambino non deve solo riprendersi dagli effetti del trauma ma anche continuare il normale processo di crescita. È quindi fondamentale nelle fasi del primo soccorso adottare ogni mezzo per evitare potenziali lesioni secondarie che possono influenzare in senso peggiorativo la mortalità e la morbilità del bambino.

4. Tipo di Trauma

A. Trauma Cranico

- L'esito è solitamente più favorevole rispetto all'adulto, anche se il bambino è più esposto agli effetti del danno cerebrale secondario legato a ipossia, ipovolemia, convulsioni e ipertermia. L'ipovolemia da sola è il fattore di rischio peggiore.

- Per evitare l'ipotensione sistemica e l'ipoperfusione cerebrale è indispensabile un rapido ripristino della volemia e del patrimonio ematico circolante attraverso una terapia infusionale aggressiva senza temere il peggioramento del trauma cranico esistente.
- Il lattante può diventare ipoteso per emorragie negli spazi subgaleale ed epidurale per la presenza di fontanelle e suture craniche ancora aperte.
- Il bambino più piccolo e il neonato, proprio per la presenza della fontanella aperta e di suture diastasiabili, tollerano meglio la presenza di una massa intracranica in espansione così da manifestare i segni di ipertensione endocranica più tardivamente ma esordendo più spesso con un improvviso scompenso.
- Vomito, convulsioni ed amnesia sono sintomi frequenti del paziente pediatrico traumatizzato cranico, ma non necessariamente segni sicuri di ipertensione endocranica.
- Nei bambini si manifestano meno frequentemente lesioni focali, ma è più comune l'ipertensione endocranica dovuta ad edema cerebrale diffuso. Inoltre l'intervallo lucido può essere più lungo con ritardo nello sviluppo di deterioramento neurologico.

B. Trauma Toracico

- La maggioranza delle lesioni toraciche nel bambino sono conseguenze di traumi chiusi.
- Le fratture costali non sono frequenti, ma, se presenti, sono indicative di un'elevata energia del trauma. Questa energia viene trasmessa attraverso la parete toracica più flessibile, ripercuotendosi sul polmone e causando frequentemente contusioni al parenchima.
- La mobilità delle strutture mediastiniche spiega la maggior frequenza di pneumotorace iperteso e volet costale nella popolazione pediatrica.

C. Trauma Muscolo-Scheletrico

- La perdita di sangue da fratture di ossa lunghe o del bacino è proporzionalmente maggiore rispetto all'adulto.
- Lesioni a livello dei nuclei di accrescimento possono provocare conseguenze sulla normale crescita e sul futuro sviluppo.
- Le fratture sovracondiloidee del gomito o del ginocchio sono più legate a possibili lesioni vascolari. Queste vanno prontamente identificate e adeguatamente trattate per ripristinare il flusso ematico ed evitare l'ischemia dell'arto.

Letture Consigliate

- M.P. Ward Platt, R.A. Little, "Interventi di emergenza pediatrica". Raffaello Cortina Editore, 1998.
- American Heart Association and American Academy of Pediatrics, "Textbook of Pediatric Advanced Life Support", 1988.
- Rosetti VA, Thompson BM, Miller J et al. , Intraosseus infusion : an alternative route of pediatric intravascular access. *Ann Emerg Med* 1985, 14: 885-888
- Westhorpe RN, The position of the larynx in children and its relationship to the ease of intubation. *Anaesth Intens Care* 1987, 15: 384-388
- Spivey WH, Intraosseus infusion. *J Pediatr* 1987, 111: 639-643
- Colditz PB, Williams GL, Berry AB and Symonds PJ, Fontanelle pressure and cerebral perfusion pressure: continuous measurement in neonates. *Crit Care Med* 1988, 16: 876-879
- Johnson CM and Gonyea MT, Transport of the critically ill child. *Mayo Clin Proc* 1993, 68: 982-987
- McNab JM, Optimal escort for interhospital transport of pediatric emergencies. *J Trauma* 1991, 31: 205-209
- Luten RC, Wears RL, Broselow J et al., Length-based endotracheal tube and emergency equipment selection in pediatrics. *Ann Emerg Med* 1992, 2: 900-904
- Tepas JJ, Di Scala C, Ramenofsky ML et al., Mortality and head injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1990, 25: 92-96
- Kraus JF, Fife D, Cox P et al., Incidence, severity and external causes of pediatric brain injury. *AJDS* 1986, 140: 687-693
- Luten R, Pediatric resuscitation chart and equipment shelf: Aids to mastery of age- related problems. *J Emerg Med* 1986, 4: 9-14
- Polley TZ and Coran AC, Special problems in management of pediatric trauma. *Critical Care Clinics* 1986, 2: 775-789
- Walker ML, Starrs B and Mayer TA, Head injuries in emergency management of pediatric trauma. T Mayer Philadelphia WB Saunders 1985: 272-277
- Bayir H, Kochanek PM, Clark RS. Traumatic brain injury in infants and children: mechanisms of secondary damage and treatment in the intensive care unit. *Crit Care Clin.* 2003 Jul;
- Abujamra L, Joseph MM. Penetrating neck injuries in children: a retrospective review. *Pediatr Emerg Care.* 2003 Oct;19(5):308-13.
- Vogel LC, Anderson CJ. Spinal cord injuries in children and adolescents: a review.*J Spinal Cord Med.* 2003 Fall;26(3):193-203
- Dias MS. Traumatic brain and spinal cord injury. *Pediatr Clin North*

Am. 2004 Apr;51(2):271-303.

- Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN. Spinal injuries in children. J Pediatr Surg. 2004 Apr;39(4):607-12
- DeRoss AL, Vane DW. Early evaluation and resuscitation of the pediatric trauma patient. Semin Pediatr Surg. 2004 May;13(2):74-9.
- American Association for Surgery of Trauma; Child Neurology Society; International Society for Pediatric Neurosurgery; International Trauma Anesthesia and Critical Care Society; Society of Critical Care Medicine; World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents. Chapter 10. The role of cerebrospinal fluid drainage in the treatment of severe pediatric traumatic brain injury. Pediatr Crit Care Med. 2003 Jul;4(3 Suppl):S38-9
- Kenneth L. Mattox. Trauma. The McGraw- Hill Companies. (2003)
- Trauma Manual, 4/e Ernest E. Moore, McGraw-Hill Professional (2002)
- Guy Haskell. Pediatric Advanced Life Support: Pearls of Wisdom (Conforms to the Am Heart Assn Guidelines 2000), Boston Medical Publishing (2001)
- Browne GJ, Cocks AJ, McCaskill ME. Current trends in the management of major paediatric trauma. Emerg Med (Fremantle). 2001 Dec;13(4):418-25.
- Rance CH, Singh SJ, Kimble R. Blunt abdominal trauma in children. J Paediatr Child Health. 2000 Feb;36(1):2-6.

Link Utili

<http://www.guideline.gov>

[Pediatric Critical Care Website](http://pedscm.wustl.edu)

<http://pedscm.wustl.edu>

[Trauma](http://www.trauma.org)

<http://www.trauma.org>

Il Trauma nella Donna Gravida

1. Introduzione

La gravidanza causa importanti alterazioni fisiologiche ed anatomiche che coinvolgono quasi tutti gli organi ed i sistemi del corpo e che possono influenzare il tipo e la severità delle lesioni del trauma, nonché l'approccio e la risposta alla rianimazione della donna traumatizzata. Il soccorritore che assiste una donna gravida deve ricordare che sta trattando in realtà con due pazienti e che il miglior trattamento iniziale per il feto consiste nel fornire una rianimazione ottimale alla madre.

2. Anatomia della Gravida

Le variazioni anatomiche in gravidanza di particolare interesse per il soccorso in caso di evento traumatico, sono:

- l'utero è ingrandito ed assume la posizione intraddominale dopo la 20° settimana di gestazione. Mentre durante il primo trimestre il feto resta confinato all'interno della zona protetta costituita dalle ossa del cingolo pelvico, durante il terzo trimestre parte del feto è esposto al di sopra del limite della pelvi ed eventuali fratture pelviche possono causare severe lesioni del feto;
- la mancanza di tessuto elastico nella placenta predispone alla formazione di forze di taglio a livello dell'interfaccia utero-placentare tali da determinare un'abruptio placentae;
- i vasi placentari sono dilatati e molto sensibili alla stimolazione delle catecolamine: in condizioni di ridotto volume endovascolare materno, come in caso di shock emorragico, si può determinare un aumento delle resistenze vascolari uterine con riduzione dell'ossigenazione fetale.

Tutte queste modificazioni espongono maggiormente l'utero ed il suo contenuto a lesioni in seguito a trauma, compresi rottura uterina, ferite penetranti, distacco placentare e rottura prematura delle membrane corio-amniotiche.

3. Fisiologia della Gravida

Le variazioni fisiologiche nella gravida che hanno interesse nella valutazione e nel trattamento della paziente traumatizzata riguardano:

A. Sistema Respiratorio

Le variazioni più significative sono:

- il volume corrente è aumentato, probabilmente a causa dell'aumento dei livelli di progesterone;
- l'aumento del volume minuto con relativa ipocapnia (30mmHg);
- il sollevamento del diaframma, con un aumento della trama polmonare, e la prominenza dei vasi ilari che rendono conto della diminuzione del volume residuo e della lieve dispnea che può comparire nella gravida;

- la riduzione del volume residuo;
- l'aumento del consumo di ossigeno.

B. Sistema Cardiovascolare

le variazioni più significative sono:

- il volume plasmatico è aumentato con un incremento delle emazie minore rispetto alla parte non corpuscolata; ciò spiega la riduzione dell'ematocrito e l'anemia fisiologica della gravida. In caso di shock emorragico, la donna può perdere fino a 1500 ml di sangue prima che si manifestino i segni e i sintomi di ipovolemia, ma il distress per il feto può essere elevato e manifestarsi con anomalie del battito;
- la riduzione delle resistenze vascolari uterine e placentari;
- l'aumento della gittata cardiaca di 1-1,5 l/min.; è comunque importante sottolineare che il decubito supino, provocando la compressione della vena cava, determina una riduzione della gittata cardiaca fino al 30% che può esitare in un calo pressorio noto come sindrome dell'ipotensione supina. Questa condizione si risolve ponendo la donna in decubito laterale sinistro;
- la diminuzione di 5-15 mmHg della pressione sistolica e diastolica;
- l'aumento della frequenza cardiaca di 10-15 battiti al minuto: l'aumento di battiti ectopici e la presenza di anomalie elettrocardiografiche (onde T appiattite o invertite in DIII, AVF e nelle precordiali). Tali alterazioni devono essere attentamente interpretate quando si valuta una paziente traumatizzata gravida.

C. Apparato Gastroenterico

La variazione più significativa è:

- il tempo di svuotamento gastrico aumentato.

D. Sistema Nervoso

Le convulsioni che si manifestano durante una crisi eclamptica, possibile complicanza dell'ultimo trimestre di gravidanza, possono simulare lesioni endocraniche nella gravida vittima di trauma e quindi deve essere posta diagnosi differenziale.

4. Tipo di Trauma

A. Trauma Chiuso

Può essere il risultato di incidente d'auto o altro mezzo di trasporto, cadute, ma anche di episodi di violenza in ambiente domestico. In caso di incidente d'auto, assume molta importanza conoscere oltre alla modalità dell'impatto e alle eventuali deformità dell'abitacolo, la presenza ed il tipo di cinture di sicurezza; queste, se da un lato riducono le lesioni e la mortalità materne, prevenendo l'eiezione dal veicolo, dall'altro possono influenzare l'incidenza di rottura d'utero e di morte fetale. Infatti la sola cintura pelvica consente il movimento di flessione in avanti del busto e la compressione dell'utero con possibile rottura o distacco di placenta. L'uso di una cintura diagonale insieme ad una pelvica riduce la possibilità di lesioni dirette o indirette del feto per dissipazione della forza di decelerazione su una superficie più ampia.

B. Trauma Penetrante

In caso di lesioni penetranti la robusta muscolatura uterina assorbe notevoli quantità di energia e, rallentando la velocità della lama o del proiettile, diminuisce la possibilità di lesioni agli altri organi addominali. Anche il liquido amniotico ed il feto stesso aiutano a rallentare la forza d'impatto del corpo penetrante e ciò rende ragione dell'ottima prognosi materna in questo tipo di traumi a fronte, purtroppo, di una prognosi molto peggiore per il prodotto del concepimento.

5. Trattamento

L'80% delle donne gravide ricoverate per shock emorragico perde il feto.

Dal momento che la gravità delle lesioni materne determina la prognosi sia della madre che del feto, diventa prioritario intervenire sulla madre con tempestività valutando attentamente anche la gravida con lesioni minori, potenzialmente associate comunque a distacco placentare e a morte fetale.

Elementi salienti per l'individuazione della strategia più corretta durante il trattamento, relativamente ai vari distretti corporei, sono:

A. Vie Aeree

Fondamentale è la somministrazione precoce di ossigeno supplementare; se è necessaria l'intubazione per garantire la pervietà delle vie aeree si deve ricordare che la gravida è sempre potenzialmente a stomaco pieno e quindi a rischio di inalazione di materiale gastrico. Quindi la tecnica da adottare è quella dell'intubazione in rapida sequenza mentre si esercita una compressione sull'anello cricoideo (manovra di Sellick), che, non solo consente le migliori condizioni di intubabilità in 60 secondi e la ripresa della ventilazione spontanea in tempi molto brevi, ma, se è stata adeguata la preossigenazione, evita la necessità di ventilare la paziente con l'ulteriore rischio di iperinsufflazione dello stomaco. I dosaggi del farmaco ipnotico devono essere ridotti per la possibile ipotensione che provoca soprattutto nella paziente ipovolemica, tenendo conto che la somministrazione di farmaci vasopressori per ripristinare la pressione sistemica è da evitare nella gravida in quanto riduce il flusso ematico uterino e può creare ipossia al feto. Si segnala che l'unico farmaco con scarso effetto sul flusso uterino e perciò relativamente sicuro è l'efedrina.

B. Respiro

Dal momento che la gravida presenta una fisiologica ipocapnia per l'aumento del volume minuto, valori di PaCO₂ anche di poco aumentati o considerati nella norma possono essere sintomatici di imminente insufficienza respiratoria.

C. Circolo

A causa dell'ipervolemia della gravida si possono avere cospicue perdite ematiche prima che compaiano i segni di shock ipovolemico e pertanto il feto può essere gravemente ipoperfuso mentre le condizioni della madre appaiono ancora stabili. Si rende perciò necessario il precoce reperimento di un accesso venoso e l'infusione di liquidi.

La posizione supina, provocando compressione della vena cava, può ridurre il ritorno venoso e aggravare ulteriormente lo stato di shock; quindi se non si sospettano lesioni spinali la donna va posta in decubito laterale sinistro, altrimenti va sollevata l'anca destra di 10-15 cm con un cuscino in modo da

dislocare leggermente l'utero, oppure va ruotata la tavola spinale di circa 20° verso sinistra.

La valutazione dell'addome è di fondamentale importanza nella gravida e permette di individuare eventuali lesioni uterine e di effettuare un precoce riconoscimento di possibili danni al feto. I quadri di maggiore gravità che si possono manifestare sono:

1. **ROTTURA D'UTERO**, i cui segni e sintomi principali sono: dolore addominale, segno di difesa, emorragia esterna con possibile shock ipovolemico, facilità a palpare parti del feto per la loro sede extrauterina, impossibilità di palpare il fondo dell'utero;
2. **DISTACCO PLACENTARE**: può essere suggerito dalla presenza di evidente sanguinamento vaginale, associato sempre a dolorabilità uterina, contrazioni uterine frequenti e contrattura dell'utero quando viene palpato. Occorre ricordare che nel 30% dei casi di distacco placentare traumatico non si ha evidenza di sanguinamento vaginale e quindi il rilevamento di un'attività uterina aumentata attraverso la palpazione addominale resta il metodo più sensibile per fare diagnosi.

6. Criteri di Ospedalizzazione

Tutte le pazienti gravide coinvolte in eventi traumatici devono essere ricoverate in strutture sanitarie che dispongano di attrezzature per il monitoraggio della madre e del feto, che siano fornite di un servizio di radiodiagnostica, di ginecologia ed ostetricia, di chirurgia e che garantiscano l'approntamento repentino di una sala operatoria e di un'isola neonatale con un'equipe di specialisti, nel caso venga presa la decisione di procedere ad un taglio cesareo d'emergenza o a laparotomia esplorativa.

7. Taglio Cesareo Perimortem

Il tentativo disperato di salvare il feto con taglio cesareo praticato direttamente sul luogo dell'evento ha una certa validità in caso di arresto cardiaco della madre legato a cause non riconducibili ad uno stato di shock ipovolemico purché effettuano entro 5-6 minuti dall'arresto.

Infatti in caso di arresto cardiaco da shock ipovolemico, la sofferenza fetale, con buona probabilità, si è già manifestata anche se le condizioni emodinamiche della madre non siano da considerare ancora drammatiche.

Letture Consigliate

- Esposito TJ, Gens TR, Smith LG, et al: Trauma during pregnancy-a review of 79 cases. Archives of surgery (1991): 126: 1073-1078
- Esposito TJ: trauma during pregnancy. Emergency Medicine Clinics of North America (1994): 12: 167- 199
- Patterson RM: Trauma in pregnancy. Clinical Obstetrics and Gynecology (1984):27 (1): 32-38
- Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP: Blunt trauma during pregnancy. New Engl J Med (1991): 323: 1606-1613
- Towery RA, English TP, Wisner DW: Evaluation of pregnant women after blunt injury. J Trauma (1992): 35: 731-736
- Timberlake GA, MaSwain NE: Trauma in pregnancy, a ten year perspective. The American Surgeon (1989): 55: 151-153
- Schonfeld A, Ziv E, Stei L: Seat belts in pregnancy and the obstetrician. Obstetrical and Gynecological Survey (1987)
- Stuart GCE, Harding PGR; Davies EM: Blunt abdominal trauma in pregnancy. Canadian Med Ass J (1980): 122: 901-905
- Rothenberg D, Quattlebaum FW, Perry JF, et al: Blunt maternal trauma: a review of 103 cases. J Trauma (1978): 18 (3): 173-179

Il Trauma nell'Anziano

1. Introduzione

Il trattamento medico in urgenza di un trauma nell'anziano presenta maggiori difficoltà rispetto al paziente giovane legate alle modificazioni fisiche e fisiologiche provocate dai processi di invecchiamento. L'aumento dell'età media della popolazione sopra i 65 anni e il miglioramento delle condizioni di vita degli ultimi decenni, fanno sì che un numero sempre più cospicuo di anziani svolga attività sportive, utilizzi mezzi di trasporto propri, continui un'attività lavorativa anche dopo l'età di pensionamento, viva in casa autonomo o con la sola assistenza domiciliare.

Questo spiega perché sempre più anziani rimangono vittime di eventi traumatici sia sulla strada sia in ambiente domestico. Le cadute durante la deambulazione o dal letto infatti sono la principale causa di morte e di invalidità e se in termini assoluti gli anziani sono meno coinvolti in incidenti automobilistici rispetto al giovane, tale differenza si riduce se si indicizza il numero di eventi traumatici ai km di strada percorsa.

Gli anziani sono soggetti ad intossicazioni accidentali e sono più spesso vittima di investimenti e coinvolti in episodi di violenza per strada o in casa perchè ritenuti soggetti indifesi e più facili da aggredire.

Sono stati eseguiti numerosi studi su pazienti anziani traumatizzati che hanno rilevato come la prognosi "quoad vitam" e "quoad valetudinem", sia condizionata più dalla tipologia e dalla severità del trauma che dalle condizioni preesistenti. In ogni caso, a parità di lesioni la mortalità sia immediata che tardiva è superiore nei pazienti geriatrici rispetto ai giovani, anche in seguito a traumi relativamente minori.

Di particolare severità prognostica sono le lesioni cranioencefaliche per le quali l'età appare un fattore indipendente di rischio di morte o di disabilità permanente severa.

2. Fisiologia dell'Anziano

L'invecchiamento è un processo che coinvolge tutti gli organi, si svolge a livello cellulare e si riflette sia a livello delle strutture anatomiche, sia a livello delle funzioni fisiologiche. Di seguito verranno presi in considerazione solo i sistemi d'organo più rilevanti per il trattamento del paziente anziano traumatizzato.

A - Sistema Respiratorio

Le variazioni sono caratterizzate da:

- complessiva riduzione dell'elasticità della gabbia toracica per aumento della rigidità delle articolazioni costo-condrali e riduzione della capacità di espansione polmonare; da cui consegue impossibilità di espellere tutta l'aria inspirata ad ogni atto respiratorio con incremento del volume residuo e creazione del fenomeno "dell'air trapping";
- ipotrofia dei muscoli respiratori;
- riduzione della superficie alveolare dovuta al rimpicciolimento degli alveoli;

- aumento della curvatura in senso antero-posteriore della colonna vertebrale;
- diminuzione della sensibilità allo stimolo ipossico; per cui non è strano trovare valori elevati di PaCO₂ arteriosa che possono peraltro essere ricondotti a patologie croniche del polmone come l'enfisema o la bronchite cronica spesso presenti nel paziente geriatrico.

B - Sistema Cardiovascolare

È caratterizzato da:

- aterosclerosi con ispessimento e perdita di elasticità delle pareti arteriose;
- ipertensione e riduzione della capacità del vaso di modificare il proprio calibro con complessiva diminuzione della compliance vascolare;
- riduzione della elasticità, forza di contrazione, efficienza valvolare con complessiva riduzione della performance cardiaca, diminuzione della frequenza e della gittata, riduzione della perfusione periferica con possibile ipossia cellulare;
- ridotta risposta inotropa alla stimolazione catecolaminergica del miocardio: minore capacità di rispondere ad eventi critici (trauma o stato di shock) e rischio maggiore di scompenso cardiaco e di disfunzione multisistemica.

C - Sistema Nervoso e Organi di Senso

Le variazioni sono caratterizzate da:

- complessiva riduzione del volume cerebrale con relativo aumento del volume ventricolare;
- globale rallentamento dell'attività corticale e dei riflessi;
- maggiore incidenza di patologie degenerative del cervello, come la demenza senile;
- riduzione dell'acuità visiva;
- perdita dell'udito.

D - Sistema Muscolo-Scheletrico

Le principali variazioni sono:

- perdita di massa ossea (osteoporosi);
- aumento della cifosi dorsale;
- maggiore incidenza di processi degenerativi (osteoartrite) a carico delle articolazioni con rigidità, deformità, tumefazione e dolore in particolar modo delle articolazioni prossimali e distali delle mani, dell'anca, della colonna vertebrale;
- processi osteodistrofici e restringimento del canale midollare: rendono l'anziano suscettibile di lesioni midollari anche per traumi lievi, con prognosi peggiore a livello dorso-lombare rispetto a quello

cervicale;

- perdita di massa muscolare (30% circa tra i 30 e gli 80 anni).

Queste modificazioni spiegano la difficoltà a flettere bacino e ginocchia e predispongono l'anziano alle cadute e a fratture che spesso sono multiple anche per azione di forze lievi.

E – Cute

Le principali variazioni sono:

- perdita di tessuto adiposo;
- riduzione delle ghiandole sudoripare e sebacee;
- assottigliamento e disidratazione della cute per modificazione del tessuto connettivo.

Queste caratteristiche fanno sì che l'anziano abbia una ridotta capacità di termoregolazione e sia quindi predisposto sia all'ipotermia che all'ipertermia.

F. Considerazioni Particolari

- La presenza di patologie croniche concomitanti, frequente nell'anziano, peggiora la prognosi di qualunque evento traumatico.
- La tolleranza al dolore è aumentata per la quotidiana convivenza con patologie che causano dolore cronico e quindi la capacità di identificare la zona lesa è ridotta.
- Maggiore è l'uso di farmaci che possono influenzare sia la capacità psicomotoria, sia le risposte fisiologiche dell'organismo al trauma. Ad esempio l'assunzione di beta-bloccanti spiega perchè nell'anziano in stato di shock la tachicardia possa non essere manifesta.
- Le condizioni di memoria e orientamento temporo-spaziale possono essere alterate e, se non si hanno informazioni anamnestiche, si deve presumere che il paziente abbia un danno neurologico fino a prova contraria.
- L'atteggiamento del soccorritore durante la valutazione del paziente anziano deve essere improntato alla pazienza e alla chiarezza. Spesso la presenza di un familiare può rassicurare, ma a volte l'anziano fornisce informazioni più facilmente al solo soccorritore, specie in situazioni di abuso.
- Molti dei segni e dei sintomi evidenziati con la valutazione del paziente devono essere interpretati correttamente conoscendo le condizioni precedenti l'evento traumatico. I valori considerati normali dei parametri vitali non sono gli stessi in tutti i soggetti e la deviazione dalla norma è molto comune nell'anziano. Ad esempio una pressione sistolica di 120 mmHg è considerata normale, ma per individui che sono abituati ad avere valori pressori più elevati, tale valore può essere sintomatico di un sanguinamento.

3. Trattamento

La valutazione ed il trattamento delle lesioni traumatiche nel paziente anziano

devono seguire lo schema e le metodiche previste dalla sequenza "AcBCD-E", con, in aggiunta, particolare attenzione alla raccolta delle informazioni riguardanti le patologie preesistenti.

A. Vie Aeree

Il mantenimento della pervietà delle vie aeree può essere difficoltoso per la presenza di protesi dentarie e per la particolare conformazione della bocca nel paziente edentulo.

COLONNA CERVICALE – Le patologie degenerative a carico dell'osso mettono l'anziano a rischio di lesioni del midollo spinale durante le manovre sul collo anche in assenza di traumi della colonna. Particolare cura andrà posta al mantenimento della posizione neutra considerata la maggior frequenza di dismorfismi del rachide. Inoltre l'eventuale compressione delle carotidi durante le manovre di stabilizzazione cervicale può causare perdita di coscienza o ictus. Un atteggiamento obbligato del rachide cervicale per patologie degenerative, può rendere difficoltosa la manovra di intubazione tracheale e quindi il soccorritore deve considerare la possibilità di ricorrere a metodiche alternative.

B. Respiro

Per le modificazioni fisiologiche a carico dell'apparato respiratorio l'anziano va più facilmente incontro ad insufficienza respiratoria tale da richiedere un'assistenza ventilatoria. Bisogna ricordare che l'incidenza di broncopneumopatia cronica ostruttiva in questa popolazione è elevata e che il soggetto è abituato a convivere con una moderata ipercapnia. L'ossigenoterapia non deve in ogni caso essere negata ed un'eventuale riduzione del drive respiratorio andrà trattata con un'adeguata assistenza ventilatoria.

C. Circolo

Lo stato di shock nel paziente anziano può manifestarsi a valori pressori ritenuti nella norma per il paziente più giovane e la terapia fluidica deve essere iniziata precocemente ricordando che l'ipertensione, frequente nell'anziano, è legata all'irrigidimento delle pareti vasali e non ad uno stato ipervolemico. L'anziano infatti ha un quantitativo di acqua corporea diminuito, sia per riduzione della quota prodotta dal metabolismo basale, sia per uno stato di malnutrizione e disidratazione legato ad una minore sensazione di sete.

D. Disabilità Neurologica

Lo stato neurologico nell'anziano è spesso di difficile valutazione per la presenza di patologie pregresse e dell'assunzione di farmaci che possono alterare il livello di coscienza. Necessaria è la valutazione con il sistema a punteggio del GCS.

Letture Consigliate

- Santora TA, Schinco MA, Trooskin SZ (1994): Management of trauma in the elderly patient. Surg Clin North Am 74: 163-186
- Lewy DB, Hanlon DP (1993): Geriatric trauma. Clin Geriatric Med 9: 601-620
- Ferrera PC, Bartfield Jm, D'Andrea CC (2000): Outcomes of admitted geriatric trauma victims. Am J Emerg Med 18: 575-588
- Sterling DA, =Connor JA, Bonadies J (2001): Geriatric falls: injury severity is high and disproportionate to mechanism. J Trauma 50: 116-119
- McGwin G, Melton SM, May AK, Rue RW (2000): Long term survival in the elderly after trauma. J Trauma 49: 470-476
- Montamat SC, Cusack BJ, Vestal RE (1989): Management of drug therapy in the elderly. New Engl J Med 321: 303-309